

Manual de instruções original

MLD 300, MLD 500

Barreiras de luz de segurança de múltiplos feixes

IMPLEMENTAR E OPERAR COM SEGURANÇA

Para modelos de dispositivo MLD 531, observar o manual de instruções separado



© 2024

Leuze electronic GmbH + Co. KG

In der Braike 1

D-73277 Owen / Germany

Phone: +49 7021 573-0

Fax: +49 7021 573-199

<http://www.leuze.com>

info@leuze.de

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Relativamente a este documento | 6 |
| 1.1 | Meios de representação utilizados | 6 |
| 1.2 | Listas de verificação | 6 |
| 2 | Segurança | 7 |
| 2.1 | Uso oficialmente previsto e aplicação indevida previsível | 7 |
| 2.1.1 | Utilização prevista | 7 |
| 2.1.2 | Emprego do laser de alinhamento | 8 |
| 2.1.3 | Aplicação imprópria previsível | 11 |
| 2.2 | Qualificações necessárias | 11 |
| 2.3 | Responsabilidade pela segurança | 12 |
| 2.4 | Exoneração de responsabilidade | 13 |
| 3 | Descrição do dispositivo | 14 |
| 3.1 | Visão geral dos dispositivos | 14 |
| 3.2 | Tecnologia de conexão | 15 |
| 3.2.1 | Porta de parametrização AS-i | 16 |
| 3.3 | Elementos indicadores | 16 |
| 3.3.1 | Indicadores de operação no transmissor | 16 |
| 3.3.2 | Indicadores de operação no receptor | 17 |
| 3.3.3 | Display de 7 segmentos no receptor | 18 |
| 3.3.4 | Indicador luminoso multicolor | 19 |
| 3.4 | Laser de alinhamento integrado | 20 |
| 4 | Funções | 22 |
| 4.1 | Intertravamento de inicialização/rearme | 23 |
| 4.2 | Monitoramento dos contadores | 23 |
| 4.3 | Saída de sinalização | 23 |
| 4.4 | Comutação do alcance (Range) | 23 |
| 4.5 | Modo de MultiScan | 23 |
| 4.6 | Teste de funcionamento periódico | 23 |
| 4.7 | Muting | 24 |
| 4.7.1 | Muting temporal de 2 sensores | 24 |
| 4.7.2 | Muting sequencial de 2 sensores (saída) | 25 |
| 4.7.3 | Muting temporal de 4 sensores | 26 |
| 4.7.4 | Muting-Timeout | 27 |
| 4.7.5 | Reinicialização de muting | 28 |
| 4.7.6 | Conexão alternativa para um segundo sinal de muting | 28 |
| 4.7.7 | Muting-Enable | 28 |
| 4.7.8 | Muting parcial (apenas em sistemas transmissor/receptor) | 29 |
| 4.7.9 | Modos de operação de muting | 29 |
| 5 | Aplicações | 32 |
| 5.1 | Proteção de acesso | 32 |
| 6 | Montagem | 35 |
| 6.1 | Disposição do transmissor e do receptor | 35 |
| 6.1.1 | Disposição de sensores de segurança de um único feixe | 35 |
| 6.1.2 | Alturas e alcances dos feixes | 36 |
| 6.1.3 | Cálculo da distância de segurança | 36 |
| 6.1.4 | Cálculo da distância de segurança no caso de áreas de proteção verticais com acesso por cima | 36 |
| 6.1.5 | Distância mínima até superfícies refletoras | 39 |
| 6.1.6 | Exclusão de interferência mútua entre dispositivos adjacentes | 40 |
| 6.2 | Disposição dos sensores de muting | 41 |

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 6.2.1 | Bases | 41 |
| 6.2.2 | Seleção de sensores optoeletrônicos de muting | 42 |
| 6.2.3 | Distância mínima para sensores optoeletrônicos de muting | 42 |
| 6.2.4 | Disposição dos sensores de muting no muting temporal de 2 sensores | 42 |
| 6.2.5 | Disposição dos sensores de muting no muting sequencial de 2 Sensores | 44 |
| 6.2.6 | Disposição dos sensores de muting no muting temporal de 4 Sensores | 46 |
| 6.3 | Montar o sensor de segurança | 48 |
| 6.3.1 | Pontos de montagem apropriados | 48 |
| 6.3.2 | Suporte giratório BT-SET-240 (opcional) | 49 |
| 6.3.3 | Suporte tipo grampo BT-P40 (opcional) | 50 |
| 6.3.4 | Suporte orientável tipo grampo BT-2SB10 (opcional) | 50 |
| 7 | Conexão elétrica | 52 |
| 7.1 | Ocupação de conectores do transmissor e do receptor | 52 |
| 7.1.1 | Ocupação dos conectores padrão | 52 |
| 7.1.2 | Ocupação dos conectores do conector fêmea local | 54 |
| 7.1.3 | Ocupação dos conectores AS-i | 55 |
| 7.1.4 | Atribuição dos sinais AS-i | 55 |
| 7.2 | Seleção do monitoramento do contator e intertravamento de inicialização/rearme | 56 |
| 7.3 | Seleção dos modos de operação de muting | 59 |
| 7.3.1 | Modo de operação 1 (Muting): | 60 |
| 7.3.2 | Modo de operação 2 (Muting-Timeout em 100 h): | 62 |
| 7.3.3 | Modo de operação 3 (muting sequencial de 2 sensores): | 63 |
| 7.3.4 | Modo de operação 4 (muting sequencial de 2 sensores com Muting-Timeout em 100 h): | 64 |
| 7.3.5 | Modo de operação 5 (Muting-Enable): | 65 |
| 7.3.6 | Modo de operação 6 (muting parcial): | 66 |
| 8 | Colocar em funcionamento | 68 |
| 8.1 | Ligar | 68 |
| 8.2 | Comissionamento da conexão AS-i | 68 |
| 8.2.1 | Primeira entrada em operação | 68 |
| 8.2.2 | Substituição de slaves AS-i | 69 |
| 8.3 | Alinhar o sensor de segurança | 70 |
| 8.4 | Alinhamento sem o laser de alinhamento integrado | 70 |
| 8.5 | Alinhamento com o laser de alinhamento integrado | 71 |
| 8.5.1 | Instrumentos e ferramentas necessárias | 71 |
| 8.5.2 | Ajuste sem as colunas de dispositivos UDC e sem as colunas de espelhos defletores UMC | 72 |
| 8.5.3 | Ajuste com as colunas de dispositivos UDC e com as colunas de espelhos defletores UMC | 73 |
| 8.6 | Botão Start/Restart | 77 |
| 8.6.1 | Desbloqueio do intertravamento de inicialização/rearme | 77 |
| 8.6.2 | Reinicialização de muting | 77 |
| 9 | Inspecionar | 79 |
| 9.1 | Antes do primeiro comissionamento e após a realização de modificações | 79 |
| 9.1.1 | Lista de verificação – antes do primeiro comissionamento | 80 |
| 9.2 | Regularmente por pessoas capacitadas | 81 |
| 9.3 | Periodicamente pelo operador | 82 |
| 9.3.1 | Lista de verificação - Periodicamente pelo operador | 82 |
| 9.4 | Inspeção anual do desligamento seguro com AS-i conectado | 83 |
| 10 | Cuidados | 84 |
| 11 | Corrigir erros | 85 |
| 11.1 | O que fazer em caso de erro? | 85 |
| 11.2 | Indicações de operação dos díodos luminosos | 85 |

| | | |
|-----------|--|------------|
| 11.3 | Mensagens de erro display de 7 segmentos | 86 |
| 11.4 | Indicador luminoso multicolor | 89 |
| 11.5 | Interrogação de comunicação de falha através da interface AS | 90 |
| 12 | Eliminar | 91 |
| 13 | Serviço e assistência | 92 |
| 14 | Dados técnicos | 93 |
| 14.1 | Dados gerais | 93 |
| 14.2 | Emissão de interferências | 97 |
| 14.3 | Dimensões, pesos | 97 |
| 14.4 | Desenhos dimensionais dos acessórios | 100 |
| 15 | Observações para encomenda e acessórios | 105 |
| 15.1 | Designação de fabricação do sensor de segurança | 105 |
| 15.2 | Modelos do sensor de segurança | 106 |
| 15.3 | Acessórios para o sensor de segurança | 131 |
| 15.4 | Sensores optoeletrônicos de muting | 134 |
| 16 | Declaração de conformidade | 139 |

1 Relativamente a este documento

1.1 Meios de representação utilizados

Tabela 1.1: Símbolos de aviso e palavras-chave

| | |
|---|---|
|  | Símbolo de perigos para o ser humano |
| NOTA | Palavra-chave para danos materiais Indica os perigos que podem provocar danos materiais, caso não sejam cumpridas as medidas para se evitarem situações de perigo. |
| CUIDADO | Palavra-chave para ferimentos ligeiros Indica os perigos que podem levar à ocorrência de ferimentos ligeiros, caso não sejam cumpridas as medidas para se evitarem situações de perigo. |
| AVISO | Palavra-chave para ferimentos graves Indica os perigos que podem levar à ocorrência de ferimentos graves ou mortais, caso não sejam cumpridas as medidas para se evitarem situações de perigo. |
| PERIGO | Palavra-chave para perigo de vida Indica situações de perigo cuja iminência pode ocasionar lesões graves ou até fatais, caso as medidas de prevenção das situações de perigo não sejam observadas. |

Tabela 1.2: Outros símbolos

| | |
|---|--|
|  | Símbolo para conselhos Os textos com este símbolo apresentam informações adicionais. |
|  | Símbolo para ações de manejo Os textos com este símbolo descrevem ações a serem realizadas. |

Tabela 1.3: Termos e abreviações

| | |
|------|---|
| AOPD | Dispositivo optoeletrônico de proteção ativo (A ctive O pto-electronic P rotective D evice) |
| EDM | Monitoramento do contator (E xternal D evice M onitoring) |
| MTTF | Tempo médio até ocorrer uma falha perigosa (M ean T ime T o F ailure) |
| OSSD | Saída de chaveamento de segurança (O utput S ignal S witching D evice) |
| SIL | Safety Integrity Level |
| RES | Intertravamento de inicialização/rearme (inglês: Start/ RE start interlock) |
| PFH | Probabilidade de uma falha perigosa por hora (P robability of dangerous F ailure per H our) |
| PL | P erformance L evel (Nível de desempenho) |

1.2 Listas de verificação

As listas de verificação (veja o capítulo 9) servem de referência para o fabricante ou fornecedor da máquina. Elas não substituem nem o teste da máquina ou instalação completa antes de seu primeiro comissionamento, nem os testes regulares por parte de uma pessoa com as qualificações necessárias (veja o capítulo 2.2). As listas de verificação contêm exigências mínimas de teste. Dependendo da aplicação, outros testes podem vir a ser necessários.

2 Segurança

Antes da utilização do sensor de segurança é necessário efetuar uma avaliação de riscos, em conformidade com as normas em vigor (p.ex. EN ISO 12100, EN ISO 13849-1, EN IEC 62061). O resultado da avaliação de riscos define o nível de segurança que os sensores de segurança têm que apresentar (veja tabela 14.3).

Para fins de montagem, operação e teste, este documento assim como todas as normas nacionais e internacionais, prescrições, regras e diretrizes, devem ser seguidas. Os documentos relevantes e aqueles que acompanham o produto devem ser observados, imprimidos e entregues a todas as pessoas que trabalham com o produto.

↳ Antes de trabalhar com o sensor de segurança, leia completamente e observe todos os documentos relevantes para a sua atividade.

No que respeita o comissionamento, às inspeções técnicas e ao manuseio de sensores de segurança aplicam-se particularmente os seguintes regulamentos nacionais e internacionais:

- Diretiva Máquinas 2006/42/CE
- Diretiva Baixa Tensão 2014/35/UE
- Diretiva CEM 2014/30/EU
- Diretiva Utilização de Equipamentos de Trabalho 2009/104/CE
- OSHA 1910 Subpart O
- Regulamentos de Segurança
- Regulamentos de Prevenção de Acidentes e Regras de Segurança
- Estatuto de segurança de operação e lei de segurança no trabalho
- Lei alemã sobre segurança do produto (ProdSG e 9. ProdSV)

| NOTA | |
|---|---|
|  | Para obter informações relativas a segurança, as autoridades locais também estão ao seu dispor (por. ex. vigilância industrial, fiscalização de condições de trabalho, inspetorias de condições de trabalho, OSHA). |

2.1 Uso oficialmente previsto e aplicação indevida previsível

| ⚠ AVISO! | |
|---|--|
|  | <p>Ferimentos graves estando a máquina em funcionamento!</p> <p>↳ Certifique-se de que o sensor de segurança está conectado corretamente e a função de proteção do dispositivo de proteção está ativa.</p> <p>↳ Para a realização de modificações, trabalhos de manutenção e exames na instalação, garanta que a mesma esteja parada e bloqueada contra reativação.</p> |

2.1.1 Utilização prevista

- O sensor de segurança pode ser usado somente após ter sido selecionado de acordo com os manuais válidos, as regras pertinentes, as normas e prescrições relativas à proteção e segurança no trabalho, e, depois de ter sido montado na máquina, conectado, comissionado e testado por uma pessoa com as qualificações necessárias (veja o capítulo 2.2).
- Para selecionar o sensor de segurança, é preciso observar que sua capacidade de proporcionar segurança seja maior ou igual ao PL_r, o nível de capacidade exigido, determinado pela avaliação de risco.

As barreiras de luz de segurança de múltiplos feixes da série MLD não estão previstas para serem usadas nas seguintes condições ambientais:

- em ambientes com elevada umidade do ar, onde exista a probabilidade de formação de condensação
- em ambientes onde o produto fique em contato direto com água
- em ambientes onde exista a probabilidade de formação de embaçamento e gelo no vidro frontal do dispositivo

A tabela a seguir mostra os parâmetros de segurança característicos das séries de modelos MLD 300 e MLD 500.

Tabela 2.1: Modelos e parâmetros de segurança característicos das séries MLD 300 e MLD 500

| Variante | MLD 312 (para testes externos) | MLD 300 | MLD 500 |
|---|--|--|--|
| Tipo conforme EN IEC 61496-1, -2 | Tipo 2 | Tipo 2 | Tipo 4 |
| SIL conforme IEC 61508 | | SIL 1 | SIL 3 |
| SIL máximo conforme EN IEC 62061 | - | SIL 1 | SIL 3 |
| Performance Level (PL) conforme EN ISO 13849-1:2015 | Até PL c ^{a)} | PL c | PL e |
| Categoria conforme EN ISO 13849-1:2015 | Categoria 2 | Categoria 2 | Categoria 4 |
| Probabilidade de uma falha perigosa por hora | PFH _d =1,2 x 10 ⁻⁸ ^{b)} | PFH _d =1,2 x 10 ⁻⁸ | PFH _d =6,6 x 10 ⁻⁹ ^{c)} |
| MTTF _d | 204 anos | 140 anos | 140 anos |

a) Em uma unidade de monitoramento de segurança correspondente (por ex., Leuze MSI-T), com DC_{avg} ³ medium

b) Em um teste externo com DC > 90 %, por ex. com uma unidade de monitoramento de segurança Leuze MSI-T

c) ou 6,0 x 10E-9 para MLD/AS-i

- O sensor de segurança serve para a proteção de pessoas em acessos a máquinas e instalações.
- O sensor de segurança detecta pessoas somente quando estas estiverem acessando as zonas de perigo e não quando elas já se encontrarem em uma zona de perigo. Por isso, é indispensável que um intertravamento de inicialização/rearme faça parte da cadeia de medidas de segurança.
- O sensor de segurança não pode ser modificado ou sofrer alterações estruturais. Em caso de modificações no sensor de segurança, a função de proteção não mais estará assegurada. Além disso, em caso de modificações no sensor de segurança, quaisquer direitos de garantia diante do fabricante do sensor de segurança vencem imediatamente.
- O sensor de segurança deve ser verificado regularmente por pessoas com as qualificações necessárias (veja o capítulo 2.2).
- O sensor de segurança tem de ser trocado após no máximo 20 anos. Consertos ou substituição de peças deterioradas não prolongam a vida útil.

2.1.2 Emprego do laser de alinhamento

O laser de alinhamento interno opcional está à disposição para sistemas transmissor/receptor.

Auxílios de alinhamento com laser podem ser ativados somente para fins de ajuste ou controle de ajuste de transmissores, receptores e de colunas de espelhos defletores.

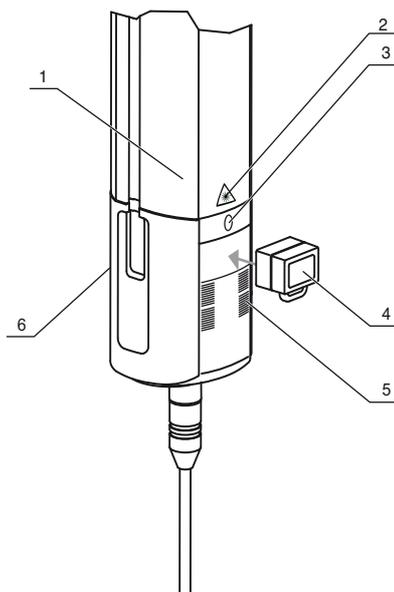
| ⚠️ RADIAÇÃO LASER – EQUIPAMENTO LASER CLASSE 2 | |
|---|---|
|  | <p>Não olhar fixamente o feixe!</p> <p>O dispositivo cumpre os requisitos da IEC 60825-1:2014 / EN 60825-1:2014+A11:2021 para um produto da classe de laser 2, bem como as disposições conforme a U.S. 21 CFR 1040.10 e 1040.11 com os desvios correspondentes a «Laser Notice No. 56» de 08/05/2019.</p> <ul style="list-style-type: none"> ↪ Nunca olhe diretamente para o feixe laser ou na direção dos feixes laser refletidos! Se olhar prolongadamente para a trajetória do feixe, existe o perigo de ferimentos na retina. ↪ Nunca direcione o feixe laser do dispositivo para pessoas! ↪ Interrompa o feixe laser com um objeto opaco, não refletor, se o feixe laser tiver sido acidentalmente direcionado para uma pessoa. ↪ Durante a montagem e o alinhamento do dispositivo, evite os reflexos do feixe laser em superfícies reflexivas! ↪ CUIDADO! Se forem utilizados outros dispositivos de operação ou ajuste que não os aqui indicados ou forem executados outros procedimentos, tal pode conduzir a uma exposição perigosa à radiação. ↪ Observe as determinações legais locais quanto à proteção contra radiação laser. ↪ Manipulações e alterações do dispositivo não são permitidas. <p>O dispositivo não contém nenhuma peça que deva ser ajustada ou esteja sujeita a manutenção por parte do utilizador.</p> <p>CUIDADO! Abrir o dispositivo pode conduzir a uma exposição perigosa à radiação! Um reparo pode ser efetuado apenas pela Leuze electronic GmbH + Co. KG.</p> <p>O laser de alinhamento emite radiação contínua, com uma potência de saída máxima de 1 mW e que sai colimada do dispositivo.</p> |

| ⚠️ AVISO! | |
|---|--|
|  | <p>Erro de funcionamento causado por alinhamento incorreto ou insuficiente!</p> <p>Trabalhos de ajuste com laser devem ser efetuados somente por pessoas encarregadas e com as qualificações necessárias (veja o capítulo 2.2).</p> |

Cada eixo de luz apresenta, no transmissor, um laser de luz vermelha como auxílio de alinhamento. A saída do feixe de cada laser de alinhamento é identificada com uma placa de aviso do laser.

- ↪ Não ligue o laser quando houver pessoas na trajetória do laser.
- ↪ Antes de iniciar os trabalhos de ajuste com laser, informe pessoas que se encontrem nas proximidades.
- ↪ Após ser ativado, o laser irradia por cerca de 10 minutos. Não deixe o local de montagem durante esse período.

| NOTA | |
|---|--|
|  | <p>Afixar placas de aviso e informação do laser!</p> <p>No dispositivo encontram-se afixadas placas de aviso e informação do laser (veja a ilustração 2.1). Adicionalmente, junto com o dispositivo são fornecidas placas autocolantes de aviso e informação do laser (adesivos) em vários idiomas (veja a ilustração 2.2).</p> <ul style="list-style-type: none"> ↪ Afixe no dispositivo a placa de informação do laser que esteja no idioma adequado para o local de utilização. Se o dispositivo for utilizado nos Estados Unidos, use o adesivo com a nota «Complies with 21 CFR 1040.10/11». ↪ Afixe as placas de aviso e informação do laser próximo ao dispositivo, caso não estejam afixadas quaisquer placas no dispositivo (p. ex., pelo fato de o dispositivo ser muito pequeno para isso) ou caso as placas de aviso e informação do laser afixadas no dispositivo fiquem tapadas devido à situação de montagem. <p>Afixe as placas de aviso e informação do laser de maneira a que possam ser lidas sem a pessoa se expor à radiação laser do dispositivo ou a outra radiação ótica.</p> |



- 1 Transmissor
- 2 Placa de aviso do laser
- 3 Orifício de saída do laser (em cada eixo luminoso)
- 4 MagnetKey
- 5 Marcação do feixe de feixes
- 6 Placa de informação do laser (na parte de trás do dispositivo)

Ilustração 2.1: Posição do orifício de saída do laser



Ilustração 2.2: Placas de aviso e informação do laser – adesivos fornecidos

2.1.3 Aplicação imprópria previsível

Uma aplicação que não a prescrita sob a rubrica «Utilização prevista» ou uma aplicação que exceda o que está previsto, é considerada imprópria.

Por princípio, o sensor de segurança **não** é apropriado para ser usado como dispositivo de proteção em aplicações nas seguintes situações:

- Perigo de arremesso de objetos para fora ou borrfido de líquidos quentes ou perigosos a partir da zona de perigo
- Aplicações em uma atmosfera explosiva ou facilmente inflamável
- As áreas de perigo podem ser alcançadas com as mãos a partir do ponto de montagem do sensor de segurança
- Detecção da presença de pessoas em zonas de perigo

2.2 Qualificações necessárias

O sensor de segurança somente pode ser projetado, configurado, instalado, conectado, colocado em operação, mantido e verificado em sua aplicação por pessoas destinadas à tarefa correspondente. Requisitos gerais para as pessoas adequadas:

- Dispor de formação técnica apropriada.
- Conhecer as partes relevantes do manual de instruções do sensor de segurança e do manual de instruções da máquina.

Requisitos mínimos relacionados à atividade para as pessoas adequadas:

Planejamento e configuração

Conhecimentos técnicos e experiência na seleção e aplicação de dispositivos de proteção em máquinas, bem como na aplicação de regras técnicas e diretrizes locais válidas para a segurança no local de trabalho e tecnologia de segurança.

Montagem

Conhecimentos técnicos e experiência necessários para a instalação e o alinhamento seguros e corretos do sensor de segurança, em relação à máquina correspondente.

Instalação elétrica

Conhecimentos técnicos e experiência necessários para a conexão elétrica segura e correta, bem como para a integração segura do sensor de segurança no sistema de comando relacionado à segurança.

Operação e manutenção

Conhecimentos técnicos e experiência necessários para a inspeção regular e para a limpeza do sensor de segurança após o treinamento realizado pelo responsável.

Conservação

Conhecimentos técnicos e experiência na montagem, instalação elétrica, comando e manutenção do sensor de segurança, conforme as exigências apresentadas acima.

Comissionamento e inspeção

- Experiência e conhecimentos técnicos sobre as regras e os regulamentos de segurança no local de trabalho e técnica de segurança, necessários para poder avaliar a segurança da máquina e a aplicação do sensor de segurança - inclusive do equipamento de medição necessário para esse efeito.
- Além disso, uma atividade é realizada nas proximidades do objeto a ser inspecionado e os conhecimentos da pessoa são mantidos atualizados conforme a tecnologia atual, através do treinamento contínuo - «Pessoa capacitada» no sentido do regulamento alemão sobre a segurança no trabalho ou outros regulamentos nacionais.

2.3 Responsabilidade pela segurança

O fabricante e o operador da máquina devem certificar-se de que a máquina e o sensor de segurança implementado funcionam corretamente, e que todas as pessoas responsáveis tenham recebido informações e formação adequadas.

O tipo e o conteúdo de todas as informações fornecidas não podem conduzir a ações que coloquem em risco a segurança dos utilizadores.

O fabricante da máquina é responsável pelo seguinte:

- Construção segura da máquina
- Implementação segura do sensor de segurança, comprovada pela inspeção inicial por uma pessoa capacitada para esse efeito (veja o capítulo 2.2 «Qualificações necessárias»)
- Fornecimento de todas as informações relevantes ao operador
- Cumprimento de todos os regulamentos e diretivas para o comissionamento da máquina de uma forma segura

O operador da máquina é responsável pelo seguinte:

- Instrução dos operadores
- Manutenção do funcionamento seguro da máquina
- Cumprimento de todos os regulamentos e diretivas relativos à segurança no local de trabalho
- Inspeções regulares através de uma pessoa capacitada (veja o capítulo 2.2 «Qualificações necessárias»)

2.4 Exoneração de responsabilidade

A Leuze electronic GmbH + Co. KG não é responsável nos seguintes casos:

- Utilização incorreta do sensor de segurança.
- Não cumprimento das indicações de segurança.
- Não foram consideradas aplicações erradas, minimamente previsíveis usando o bom senso.
- Montagem e ligação elétrica realizadas inadequadamente.
- Funcionamento correto não inspecionado (veja o capítulo 9 «Inspeccionar»).
- Modificações (por ex. estruturais) efetuadas no sensor de segurança.

3 Descrição do dispositivo

Os sensores de segurança das séries MLD 300 e MLD 500 são dispositivos optoeletrônicos de proteção, ativos, com dois OSSDs à prova de erros, cada. Eles correspondem às seguintes normas e padrões:

- Performance Level PL c e PL e conforme EN ISO 13849-1:2015
- Categoria de segurança 2 e 4 conforme EN ISO 13849-1:2015
- Safety Integrity Level SIL 1 e SIL 3 conforme IEC 61508 e EN IEC 62061
- Tipo 2 e tipo 4 conforme EN IEC 61496-1, EN IEC 61496-2

Os sensores de segurança estão disponíveis como sistemas transmissor-receptor (de 1, 2, 3 e 4 feixes) ou como sistemas transceivers (de 2 e 3 feixes).

Os LEDs infravermelhos usados como fontes de luz são classificados no grupo isento segundo EN 62471:2008. Trata-se de equipamentos da classe de proteção 3 que são protegidos contra sobretensão e sobrecorrente de acordo com a norma IEC 60204-1. Raios infravermelhos são reunidos em pacotes individuais de impulsos e modulados de forma a diferir da luz do ambiente (por ex. chispas de solda e luzes de aviso), e, por isso, não serem influenciadas pela mesma.

3.1 Visão geral dos dispositivos

As tabelas a seguir dão uma vista geral das funções dos diferentes modelos das séries MLD 300 e MLD 500.

Tabela 3.1: Modelos e funções série MLD 300

| | Transmissor | Receptor/transceiver | | | |
|---------------------------------|-------------|----------------------|---------|---------|--------------------|
| | MLD 300 | MLD 310 | MLD 312 | MLD 320 | MLD 330 MLD 335 |
| OSSDs | | 2 | 1 | 2 | 2 |
| Inicialização/rearme automático | | • | • | • | |
| RES | | | | • a) | • |
| EDM | | | | • b) | • b) |
| Saída de sinalização | | | | • | • |
| Indicador LED | • | • | • | • | • |
| Display de 7 segmentos | | | | | • |
| Muting integrado | | | | | • |

a) RES selecionável

b) EDM selecionável

Tabela 3.2: Modelos e funções série MLD 500

| | Transmissor | | Receptor/transceiver | | | |
|---------------------------------|-------------|------------------|----------------------|---------|--------------------|------------------|
| | MLD 500 | MLD 500/ AS-i | MLD 510 | MLD 520 | MLD 530 MLD 535 | MLD 510/ AS-i |
| OSSDs | | | 2 | 2 | 2 | |
| Inicialização/rearme automático | | | • | • | | • |
| RES | | | | • a) | • | |
| EDM | | | | • b) | • b) | |

| | Transmissor | | Receptor/transceiver | | | |
|------------------------|-------------|------------------|----------------------|---------|--------------------|------------------|
| | MLD 500 | MLD 500/ AS-i | MLD 510 | MLD 520 | MLD 530 MLD 535 | MLD 510/ AS-i |
| Saída de sinalização | | | | • | • | |
| Indicador LED | • | • | • | • | • | • |
| Display de 7 segmentos | | | | | • | |
| Muting integrado | | | | | • | |

a) RES selecionável

b) EDM selecionável

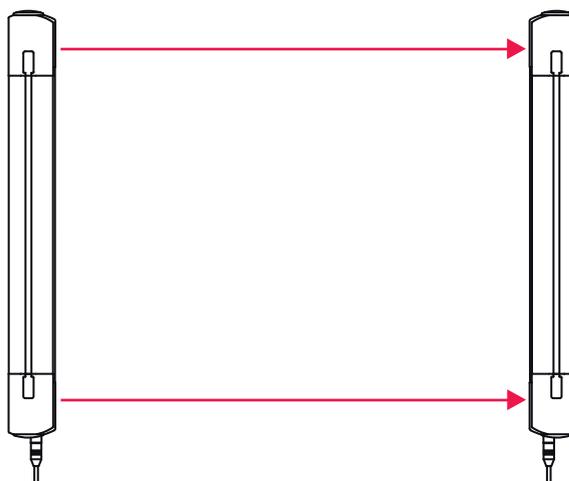


Ilustração 3.1: Sistema transmissor/receptor

O sistema transmissor/receptor se compõe de um transmissor e um receptor.

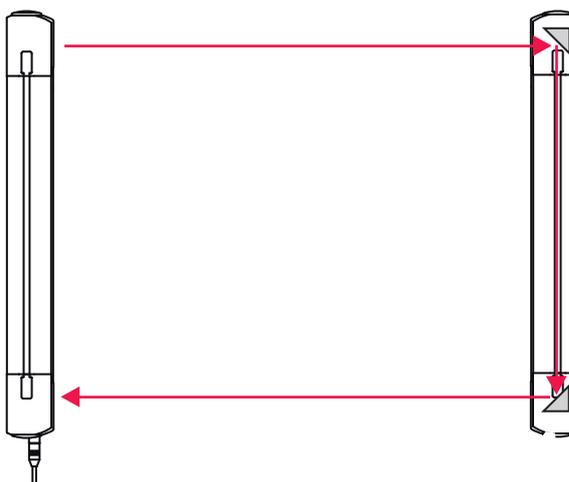


Ilustração 3.2: Sistema transceiver

O sistema transceiver se compõe de um transceiver ativo (transmissor/receptor) e um espelho defletor passivo (sem conexão elétrica, deflete os feixes de luz em 2 x 90°).

3.2 Tecnologia de conexão

Transmissor e receptor dispõem de conectores redondos M12 que se diferenciam, dependendo do modelo de dispositivo, na quantidade de pinos:

| Modelo de dispositivo | Quantidade de pinos no receptor/transceiver | Quantidade de pinos no transmissor |
|----------------------------|--|------------------------------------|
| MLD 310, MLD 510 | Conector macho de 5 pólos | Conector macho de 5 pólos |
| MLD 312 | Conector macho de 5 pólos | Conector macho de 5 pólos |
| MLD 320, MLD 520 | Conector macho de 8 pólos | Conector macho de 5 pólos |
| MLD 330, MLD 530 | Conector m. de 8 pólos e conector f. de 5 pólos | Conector macho de 5 pólos |
| MLD 335, MLD 535 | Conector m. de 8 pólos e conector f. de 8 pólos | Conector macho de 5 pólos |
| MLD 500/AS-i, MLD 510/AS-i | Conector macho de 5 pólos | Conector macho de 5 pólos |
| MLD 510-...E/A | Conector macho de 5 pólos e conector fêmea de 5 pólos separada para indicador luminoso de muting externo | Conector macho de 5 pólos |

3.2.1 Porta de parametrização AS-i

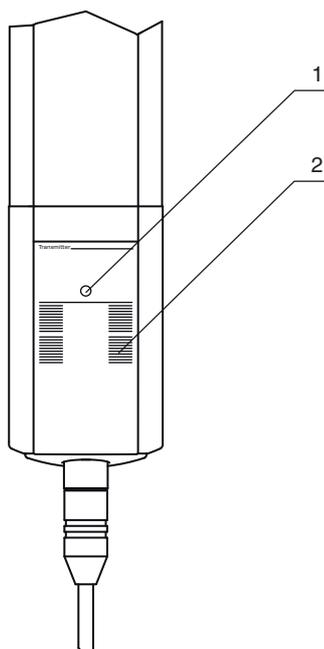
A porta de parametrização só pode ser acessada pelo mestre de barramento. A MLD/A1 emite a sequência de códigos específica para AS-i Safety at Work que o monitor de segurança AS-i programa e monitora permanentemente. Além disso, o mestre de barramento também tem a possibilidade de ler o sinal de falha através da porta de parametrização e de ativar um indicador muting interno ou externo através dos dados de saída cíclicos (veja o capítulo 7.1.3).

3.3 Elementos indicadores

Os elementos indicadores do sensor de segurança facilitam o comissionamento e a análise de falhas.

3.3.1 Indicadores de operação no transmissor

Em cada eixo do transmissor se encontra um LED verde que indica o funcionamento.



- 1 LED
- 2 Marcação do feixe de feixes

Ilustração 3.3: LED verde em cada eixo luminoso do transmissor para indicação de função

Tabela 3.3: Significado do diodo luminoso

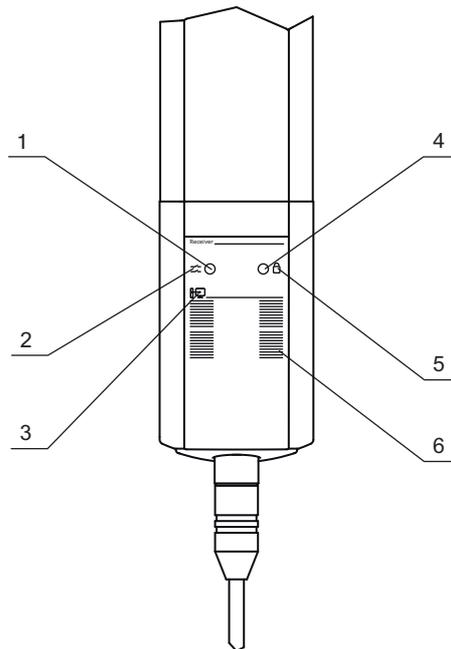
| LED | Descrição |
|---------|-----------------------------------|
| Verde | Raio de emissão ativo |
| Apagado | Erro (raio de emissão desativado) |

3.3.2 Indicadores de operação no receptor

O receptor apresenta um diodo luminoso (LED1, vermelho ou verde, respect.). Os seguintes modelos de dispositivos apresentam elementos indicadores adicionais no receptor:

Tabela 3.4: Elementos indicadores adicionais no receptor

| | Receptor/transceiver | | | | | | | | | |
|--|----------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--|
| | MLD 310 | MLD 312 | MLD 320 | MLD 330 | MLD 335 | MLD 510 | MLD 520 | MLD 530 | MLD 535 | |
| LED2 (amarelo) | | | • | • | • | | • | • | • | |
| Display de 7 segmentos | | | | • | • | | | • | • | |
| Indicadores luminosos de muting (opcional) | | | | • | • | | | • | • | |



- 1 LED1
- 2 Símbolo de OSSD
- 3 Símbolo de interface
- 4 LED2 (MLD 320, MLD 330, MLD 335, MLD 520, MLD 530, MLD 535)
- 5 Símbolo RES (MLD 320, MLD 330, MLD 335, MLD 520, MLD 530, MLD 535)
- 6 Marcação do feixe de feixes

Ilustração 3.4: Indicadores de operação no receptor

Tabela 3.5: Significado do LED1

| LED1 | Significado |
|--|--------------------------|
| Vermelho | OSSD desligada |
| Verde | OSSD ligada |
| Vermelho piscando lentamente (aprox. 1 Hz) | Erro externo |
| Vermelho piscando rapidamente (aprox. 10 Hz) | Erro interno |
| Verde piscando lentamente (aprox. 1 Hz) | OSSD ligado, sinal fraco |

Tabela 3.6: Significado das indicações de LED2

| LED2 | Significado |
|---------|--|
| Amarelo | Intertravamento de inicialização/rearme bloqueado (rearme por meio de Restart) |

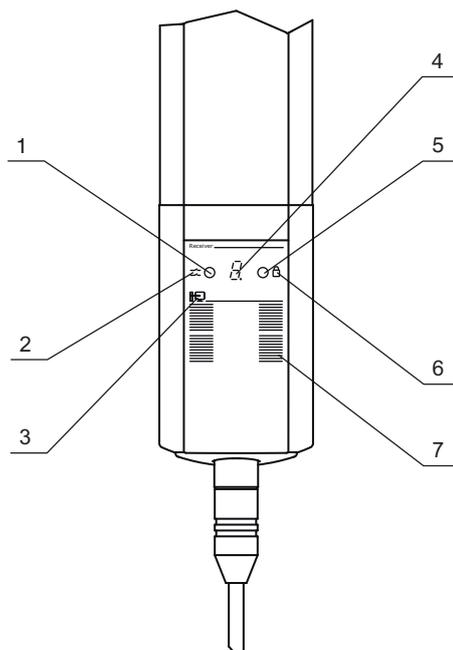
Tabela 3.7: Significado do LED2 em um sensor de segurança com interface AS-i integrada (modelo AS-i)

| LED2 | Significado |
|---|---|
| Vermelho | Slave AS-i não comunica com o mestre AS-i |
| Verde | Slave AS-i comunica com o mestre AS-i |
| Amarelo piscando | Slave AS-i tem endereço inválido 0 |
| Vermelho, piscando | Erro de dispositivo slave AS-i ou conexão AS-i com anomalia |
| Vermelho e verde, piscando alternadamente | Erro periférico |
| Apagado | Nenhuma tensão |

3.3.3 Display de 7 segmentos no receptor

(MLD 330, MLD 335, MLD 530, MLD 535)

O display de 7 segmentos mostra o número do modo de operação (1 até 6) e auxilia no diagnóstico detalhado do erro (veja o capítulo 11). Para a identificação do erro, é mostrada primeiramente a letra correspondente seguida do código numérico do erro. Este processo é repetido alternadamente. Após 10 s é executado um autoreset, um rearme inadmissível está excluído.



- 1 LED1
- 2 Símbolo de OSSD
- 3 Símbolo de interface
- 4 Display de 7 segmentos
- 5 LED2
- 6 Símbolo de RES
- 7 Marcação do feixe de feixes

Ilustração 3.5: Display de 7 segmentos no receptor MLD 330, MLD 335, MLD 530, MLD 535

Tabela 3.8: Significado do display de 7 segmentos

| Indicação | Significado |
|-----------|--|
| 1...6 | Modo de operação selecionado durante operação normal |
| F... | Falha do dispositivo, erro interno |
| E... | Perturbação, erro externo (veja o capítulo 11) |
| U... | Usage Event, por ex. U52: limitação de tempo muting vencida (veja o capítulo 11) |
| 8 ou . | Erro na inicialização (veja o capítulo 11) |

3.3.4 Indicador luminoso multicolor

(opção para MLD 320, MLD 330, MLD 335, MLD 520, MLD 530, MLD 535, assim como MLD 510/AS-i, MLD 510-...M/A)

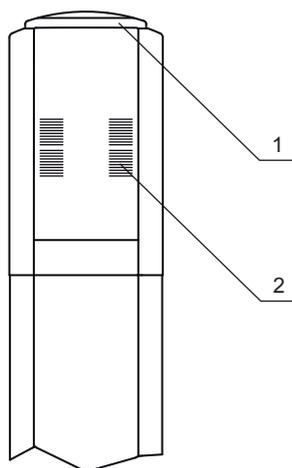
O indicador luminoso multicolor indica o status da OSSD (veja tabela 11.1). Além disso, no caso de muting, sinaliza, através de luz branca permanente, que o muting foi iniciado corretamente e que a função de proteção está temporariamente neutralizada. Um erro de muting é indicado por meio de uma piscadação (veja tabela 11.2).

Tabela 3.9: Indicador luminoso multicolor

| Cor | Significado |
|-------|-------------|
| Verde | OSSD ligada |

| Cor | Significado |
|--------------------------------|-----------------------------|
| Vermelho | OSSD desligada |
| Amarelo/vermelho, intermitente | BNP bloqueado |
| Branco | Muting (em MLDx30 e MLDx35) |

| NOTA | |
|---|--|
|  | Nos dispositivos AS-i, o indicador luminoso de muting integrado tem de ser regulado externamente, por exemplo, através do software de configuração e diagnóstico asimon. |



- 1 Indicador luminoso de muting
- 2 Marcação do feixe de feixes

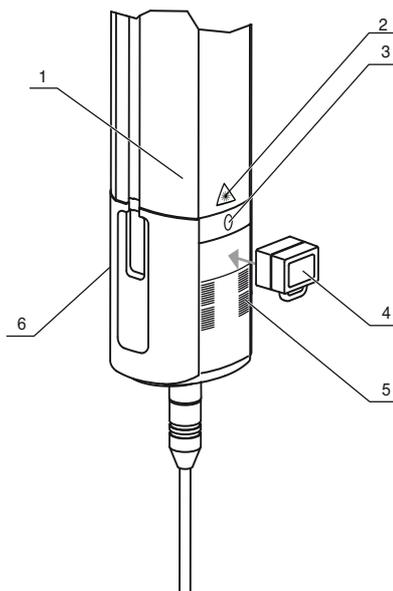
Ilustração 3.6: Indicador luminoso de muting no receptor

3.4 Laser de alinhamento integrado

(opção para MLD 310, MLD 312, MLD 320, MLD 510, MLD 520)

O laser de alinhamento é uma opção disponível para sistemas transmissor/receptor. Cada eixo de luz apresenta, no transmissor, um laser de luz vermelha. Todos os feixes laser podem ser ligados simultaneamente através de MagnetKey. O sensor para o dispositivo MagnetKey se encontra bem próximo do primeiro eixo de luz do transmissor. Os feixes laser permanecem ativados cerca de 10 min. e desligam-se depois automaticamente (veja o capítulo 8.5).

| NOTA | |
|---|---|
|  | Alternativamente, o laser pode ser ativado, por cerca de 10 min, por um sinal do transmissor. Para tal, é necessário 0 V para 24 V no pino 2, por ex., através de um botão conectado (veja tabela 7.1). |



- 1 Transmissor
- 2 Placa de aviso do laser
- 3 Orifício de saída do laser (em cada eixo luminoso)
- 4 MagnetKey
- 5 Marcação do feixe de feixes
- 6 Placa de informação do laser (na parte de trás do dispositivo)

Ilustração 3.7: Posição de ativação do MagnetKey no primeiro eixo de luz do transmissor

| | |
|-------------------|---|
| ⚠ CUIDADO! | |
| ⚠ | <p>Perigo gerado por feixes laser da classe de laser 2!</p> <p>Nunca olhe diretamente para o feixe laser. Isto poderá levar a lesões nas vistas.</p> |

4 Funções

Tabela 4.1: Vista geral das funções de segurança

| Função | Descrição |
|---|--|
| Função de parada | relativa à segurança; iniciada pelo dispositivo de proteção |
| RES (intertravamento de inicialização/rearme) | evita nova partida automática; força confirmação manual |
| EDM (monitoramento do contator) | monitora os contatos NF de contatores com contatos de guiamento forçado ou relés conectados a jusante |
| Muting | bypass da função de proteção, propositado e oficialmente previsto |
| Teste de funcionamento periódico | relativos à segurança; iniciados e induzidos, por ex., por uma unidade externa de monitoramento de segurança |

Tabela 4.2: Funções dos modelos

| Função | MLD 310, MLD 510 | MLD 312, testável | MLD 320, MLD 520 | MLD 330, MLD 530 | MLD 335, MLD 535 |
|---|---------------------|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| OSSDs | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| Inicialização/rearme automático | • | • | • | | |
| RES | | | • ^{a)} | • | • |
| EDM | | | • ^{a)} | • | • |
| EDM, selecionável | | | | • | • |
| Saída de sinalização | | | • | • | • |
| Indicador LED | • | • | • | • | • |
| Display de 7 segmentos | | | | • | • |
| Muting temporal de 2 sensores | | | | • ^{b)} | |
| Muting sequencial de 2 sensores | | | | • | • |
| Muting temporal de 4 sensores | | | | | • ^{c)} |
| Laser de alinhamento (opcional em sistemas transmissor-receptor) | • | • | • | | |
| Modos de operação parametrizáveis | | | | • | • |
| Teste externo | | • | | | |

a) Selecionável

b) Tempo de filtragem (tempo de manutenção do muting com interrupção temporária do sinal de muting): no caso de um sinal de muting em falta, 3 s, no caso de dois sinais de muting em falta, 300 ms

c) Tempo de filtragem (tempo de manutenção do muting com interrupção temporária do sinal de muting, MS1 + MS4 e MS2 + MS3 são chaveados paralelamente): no caso de um sinal de muting em falta, 0,1 s, no caso de dois sinais de muting em falta, 50 ms

4.1 Intertravamento de inicialização/rearme

(MLD 320, MLD 330, MLD 335, MLD 520, MLD 530, MLD 535)

O intertravamento de inicialização/rearme impede a liberação automática dos circuitos de segurança e uma partida automática da instalação (por. ex. quando a área de proteção já tiver sido liberada ou a alimentação de tensão interrompida já tiver sido restabelecida). Antes de ser efetuada uma nova liberação manual da instalação, através do botão Start/Restart, o operador tem de se assegurar de que não há pessoas na zona de perigo (veja o capítulo 8.6.1).

4.2 Monitoramento dos contactores

(MLD 320, MLD 330, MLD 335, MLD 520, MLD 530, MLD 535)

O dispositivo de proteção sem contato monitora os circuitos de realimentação dos contactores conectados. O sinal na entrada EDM é comparado com o estado das OSSDs. Enquanto as OSSDs estiverem ligadas, o circuito de realimentação deve estar aberto (alta impedância). Quando as OSSDs estiverem desligadas, a tensão aplicada na entrada EDM é de 0 V (veja o capítulo 7.2). A resposta na entrada EDM apresenta, em relação às OSSDs, um retardamento máx. de 500 ms (contactores).

4.3 Saída de sinalização

(MLD 320, MLD 330, MLD 335, MLD 520, MLD 530, MLD 535)

O receptor ou transceiver possui uma saída de sinalização. Pino 1 comunica o status das OSSDs.

Tabela 4.3: Sinalização do status das OSSDs

| Tensão na saída de sinalização (pino 1) | OSSD |
|---|---------|
| 0 V | Ligado |
| 24 V | Apagado |

4.4 Comutação do alcance (Range)

Nos sistemas de transmissor/receptor, o alcance pode ser ajustado no pino 4 do transmissor. Aqui, é possível a comutação entre 50 e 25 m ou entre 70 e 35 m.

Tabela 4.4: Comutação do alcance no pino 4 do transmissor

| Pino 4 | Alcance MLD500Tx | Alcance MLD500XTx |
|--------|------------------|-------------------|
| 0 V | 0,5 a 50 m | 20 a 70 m |
| 24 V | 0 a 25 m | 10 a 35 m |

4.5 Modo de MultiScan

Uma interrupção da área de proteção tem de prevalecer por vários ciclos de detecção, antes que a instalação seja desligada. Desta forma, a disponibilidade é ampliada (por ex. em caso de leves abalos).

4.6 Teste de funcionamento periódico

(MLD 312)

O receptor/transceiver do MLD 312 dispõe de uma entrada de teste, para a realização de testes periódicos de função, via uma unidade externa de monitoramento de segurança (por ex. Leuze MSI-T). Decurso de sinal e tomada de tempo (veja a ilustração 4.1).

| NOTA | |
|---|---|
|  | Em caso de emprego to teste externo, tomar cuidado para que a duração do teste não ultrapasse 150 ms. |

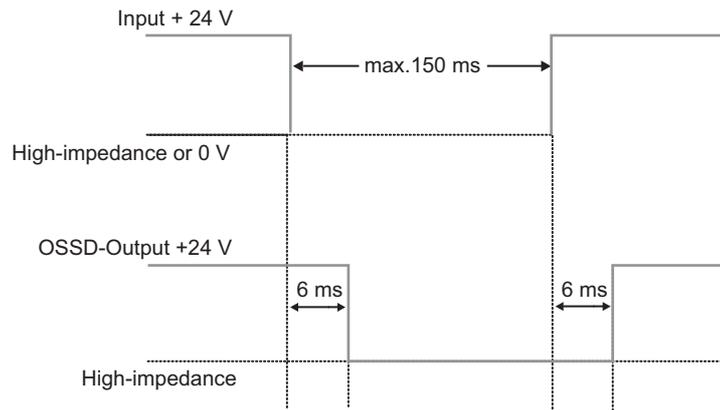


Ilustração 4.1: Resposta da saída de comutação OSSD do MLD 312 a uma requisição externa de teste

4.7 Muting

Através do muting, é possível suprimir temporariamente a função de proteção, como oficialmente previsto, por ex. quando há a necessidade de transportar objetos cruzando a área de proteção. Enquanto isso, apesar da interrupção de um ou vários feixes, as OSSDs permanecem em estado LIGADO.

O estado de muting é iniciado exclusivamente de modo automático e via dois sinais de muting, independentes um do outro. O indicador luminoso de muting, se existente, fica aceso durante toda a duração da operação de muting. A operação de muting termina quando o muting é terminado corretamente, através da liberação dos sinais de muting, ou quando a duração máxima predefinida (Muting-Timeout) é excedida antes da liberação dos sinais de muting.

Após falhas ou paradas de operação em função de imprevistos (por ex. queda de tensão, violação da condição de simultaneidade ao ativar o muting temporal de 2 sensores), o sistema pode ser reiniciado e liberado manualmente com o botão Start/Restart.

NOTA

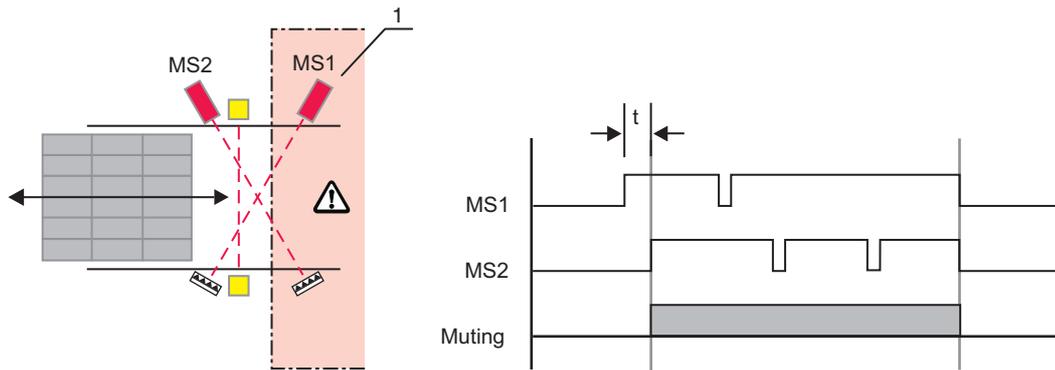


A norma IEC 62046 define as exigências e outros exemplos para aplicações de muting.

4.7.1 Muting temporal de 2 sensores

Os dois sensores de muting MS1 e MS2 são posicionados de maneira que os feixes se cruzem e, dessa forma, o processo possa ativar ambos os sensores automaticamente (dentro de um período de 4 s). Desta forma, um objeto pode ser transportado através da área de proteção em ambos os sentidos. O ponto de cruzamento tem de se encontrar dentro da zona de perigo para que o muting não possa ser disparado despropositadamente.

Se tiver sido ativado de forma correta, o muting permanece ativado mesmo em caso de curtas interrupções de um único sinal de sensor. Objetos envolvidos por película podem, p. ex., ocasionar curtas interrupções de sinal, especialmente com a utilização de sensores fotoelétricos. Por isso, tais interrupções curtas de sinal são filtradas até um período máx. de 3 s (MLD 335, MLD 535: 300 ms). Caso ambos os sensores de muting sejam desativados simultaneamente, o muting temporal de 2 sensores encerra depois de decorrido o tempo de filtragem.

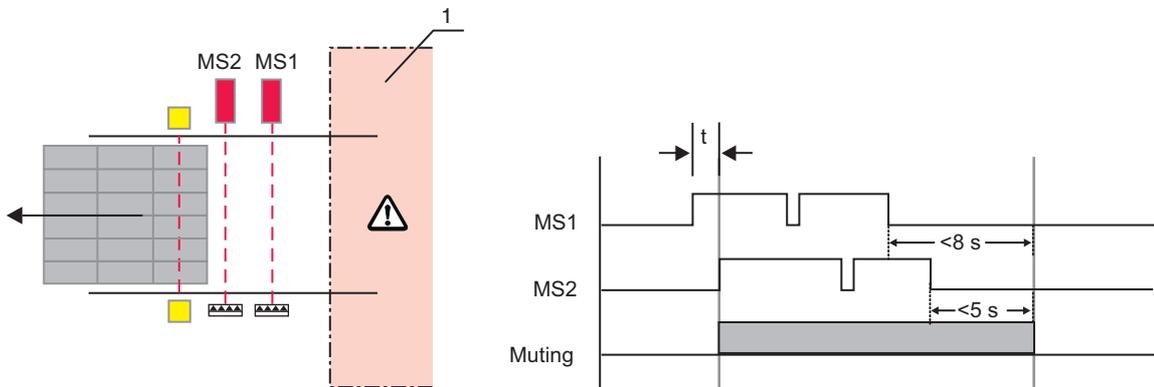


- 1 Zona de perigo
- MS1 Sensor de muting 1
- MS2 Sensor de muting 2
- t Período de tempo no qual ambos os sensores de muting têm que ser ativados (< 4 s)

Ilustração 4.2: Muting temporal de 2 sensores – Disposição dos sensores de muting e transcurso de tempo

4.7.2 Muting sequencial de 2 sensores (saída)

Em casos de transportes para fora da zona de perigo em combinação com espaço muito limitado ao redor da mesma, o muting sequencial de 2 sensores é a solução especial mais adequada. Nessa situação, o transporte do material só pode ser realizado em uma direção, devido à disposição dos sensores de muting. Os sensores de muting MS1 e MS2 são colocados dentro da zona de perigo e dispostos de forma a serem ativados um após o outro. O estado de muting é terminado novamente 8 s após a liberação de MS1 e 5 s após a liberação de MS2 (se MS1 já estiver livre). Dessa maneira, o bem transportado pode sair da área de proteção antes. O MS2 deve ser ativado dentro de 8 h após o MS1.

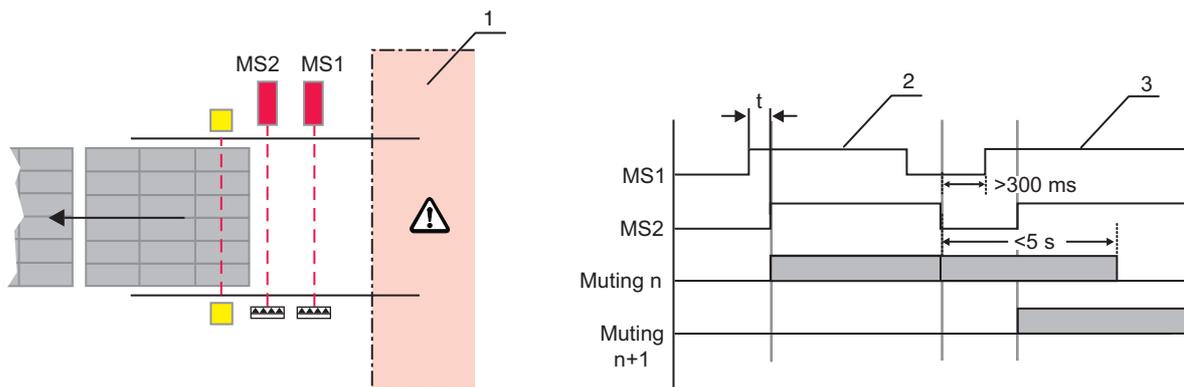


- 1 Zona de perigo
- MS1 Sensor de muting 1
- MS2 Sensor de muting 2
- t Período de tempo no qual ambos os sensores de muting têm que ser ativados (< 8 h)

Ilustração 4.3: Muting sequencial de 2 sensores – Disposição dos sensores de muting e transcurso de tempo

O muting sequencial de 2 sensores também pode ser usado em casos, nos quais dois objetos devam ser movimentados através da área de proteção um bem ao encalço do outro. Um objeto deve, porém, estar tão afastado do outro a ponto de garantir que ao menos um sensor de muting fique livre por no mínimo 300 ms entre a passagem dos dois objetos.

| | |
|-----------------|---|
| ⚠ AVISO! | |
| ⚠ | <p>Perigo de vida em caso de disposição incorreta dos sensores de muting!</p> <p>Selecione o muting sequencial de 2 sensores apenas para saídas de transporte de material (veja o capítulo 6.2.5).</p> |



- 1 Zona de perigo
- MS1 Sensor de muting 1
- MS2 Sensor de muting 2
- t Período de tempo no qual ambos os sensores de muting têm que ser ativados (< 8 h)
- 2 Bem transportado no muting 1
- 3 Bem transportado no muting 2

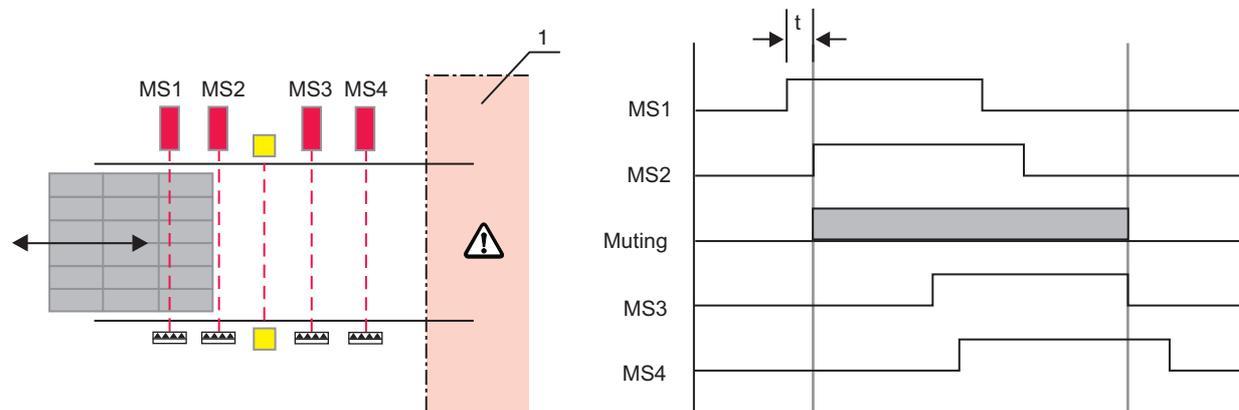
Ilustração 4.4: Muting em caso de objetos próximos – Disposição dos sensores de muting e transcurso de tempo

4.7.3 Muting temporal de 4 sensores

(MLD 335, MLD 535)

É usado o muting temporal de 4 sensores quando os feixes de luz dos sensores de muting não se devem cruzar em situações de aplicação especiais, por exemplo, quando se trata de material refletor ou quando existem condições ambientais interferentes, antes devendo ficar paralelos. No muting temporal de 4 sensores, os quatro sensores de muting dispostos em fileira devem ser ativados em uma sequência predefinida para fazer disparar o muting (veja a ilustração 4.5).

O muting tanto ocorre em marcha em frente como em marcha à ré. O fator decisivo para a ativação do muting é o comportamento temporal da ativação dos sensores de muting. Após a ativação do primeiro sensor de muting, a ativação do próximo sensor de muting deve ocorrer dentro de 4 s.



- 1 Zona de perigo
- MS1 Sensor de muting 1
- MS2 Sensor de muting 2
- MS3 Sensor de muting 3
- MS4 Sensor de muting 4
- t Período de tempo no qual ambos os sensores de muting têm que ser ativados (4 s)

Ilustração 4.5: Muting temporal de 4 sensores: Disposição dos sensores de muting e transcurso de tempo

O muting é concluído corretamente após o tempo de filtragem (quer dizer, as OSSDs permanecem em estado LIGADO durante a passagem), quando o MS3 (MS2) fica livre e, por consequência, muda para «inativo».

O muting é concluído com erro (quer dizer, as OSSDs se desligam), quando ocorre um dos seguintes casos:

- Durante o processo de muting, um sensor de muting muda indevidamente para «inativo», durante mais tempo do que o tempo de filtragem.
- O MS2 só é ativado mais de 4 s após o MS1 (ou o MS3 apenas mais de 4 s após o MS4).
- O tempo predefinido para o muting terminou.

| NOTA | |
|---|---|
|  | Assegure-se de que o material a ser transportado é suficientemente longo para a ativação simultânea dos sensores de muting (veja o capítulo 6.2.6). |

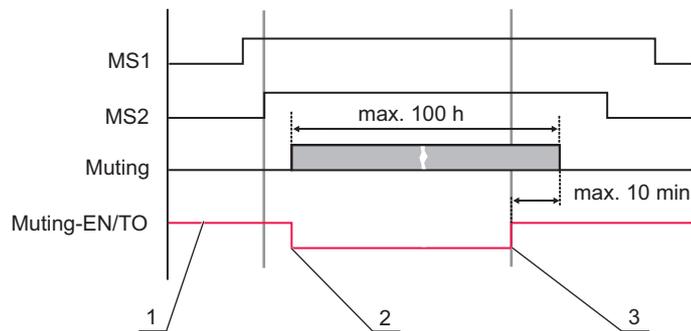
4.7.4 Muting-Timeout

Uma extensão flexível do Muting-Timeout, adaptada à aplicação (por ex. por meio de um sinal do cordão), é possível nos modos de operação 1, 5 e 6 (veja o capítulo 4.7.9). Nos modos de operação padrão, o período para o Muting-Timeout está prefixado em 10 min e o muting é terminado automaticamente após o término deste período (a função de proteção volta a ser ativada). Nos modos de operação 2 e 4, o valor prefixado para o Muting-Timeout é de 100 h.

Para isso, é necessário que, antes de iniciar o muting, seja aplicada uma tensão de +24 V na entrada do Muting-Timeout. Caso, durante o muting, a tensão aplicada nesta entrada sofra alteração para 0 V (por ex. por meio de um sinal do cordão), o Muting-Timeout é prorrogado pelo prazo em que prevaleça esta tensão de 0 V. Após o término da extensão de Muting-Timeout, o muting ainda é possível por 10 min.

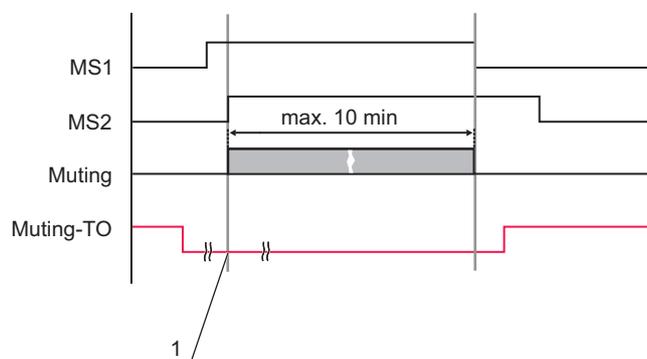
A extensão do Muting-Timeout cessa no momento em que uma das seguintes condições seja satisfeita:

- O nível na entrada da extensão do Muting-Timeout muda para o estado high
- Duração do muting alcança 100 h



- 1 M-EN / TO = high -> extensão do Muting-Timeout
- 2 Início da extensão do Muting-Timeout
- 3 Fim da extensão adicional do Muting-Timeout

Ilustração 4.6: Extensão do Muting-Timeout



- 1 M-EN / TO = low -> sem extensão do Muting-Timeout

Ilustração 4.7: Sinal inválido para extensão do Timeout

4.7.5 Reinicialização de muting

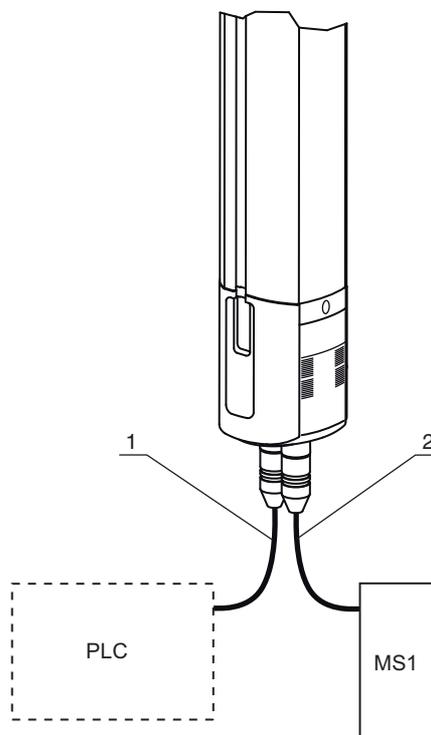
Após uma falha de muting (por ex. Muting-Timeout, queda da tensão de alimentação), a trajetória de muting pode ser liberada via o botão Restart, mesmo que a área de proteção esteja interrompida (veja o capítulo 8.6.2).

| ⚠ AVISO! | |
|---|--|
|  | <p>Ferimentos graves devido à marcha livre descontrolada!</p> <ul style="list-style-type: none"> ↪ Uma pessoa com as qualificações necessárias (veja o capítulo 2.2) deve monitorar cuidadosamente o processo. ↪ Se necessário, a pessoa com as qualificações necessárias deve soltar imediatamente o (veja o capítulo 2.2) botão de reinicialização, para parar o movimento perigoso. ↪ Certifique-se de que a zona de perigo seja bem visível a partir do botão de reinicialização e que o procedimento completo possa ser observado por uma pessoa responsável. ↪ Preste atenção para que, antes e durante a muting override, não haja pessoas dentro da zona de perigo. |

4.7.6 Conexão alternativa para um segundo sinal de muting

Em casos, nos quais o segundo sinal independente de muting seja emitido por um CLP, é vantajoso conectar este dispositivo à interface da máquina (conector macho de 8 pólos). Nos modos de operação 2, 3, 4 e 6, há ainda a alternativa de conexão do segundo sinal de muting à entrada MS2 do conector macho de 8 pólos, ou à entrada MS2 da interface local (conector fêmea de 5 pólos).

| NOTA | |
|--|--|
|  | <p>O sinal de muting a partir do CLP não pode ser contínuo. Ele deve ser aplicado somente quando houver necessidade de muting.</p> |



- 1 Interface da máquina (de 8 pólos)
- 2 Interface local (conector fêmea de 5 pólos)

Ilustração 4.8: 2º sinal de muting a partir do dispositivo de comando

4.7.7 Muting-Enable

A função Muting-Enable permite liberar ou bloquear o muting via um sinal externo. Se na entrada de Muting-Enable estiverem sendo aplicados +24 V, uma sequência válida de ativação do muting irá ativá-lo. Se na entrada de Muting-Enable houver uma tensão de 0 V, o muting é impossível, mesmo após uma

sequência de passos para a sua ativação detectada como válida. Este sinal pode ser aplicado por no máximo 8 horas (como nível High), senão ocorre uma indicação de erro. Antes que a função Muting-Enable possa ser usada, é preciso aplicar uma vez uma tensão de 0 V em sua entrada.

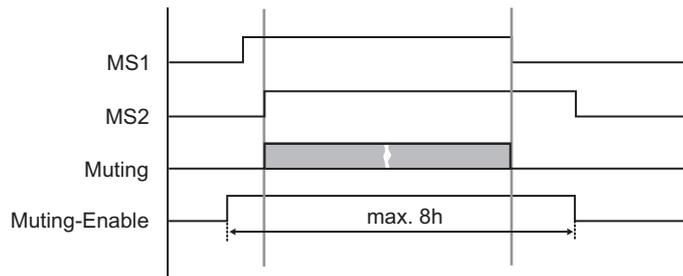


Ilustração 4.9: Muting-Enable

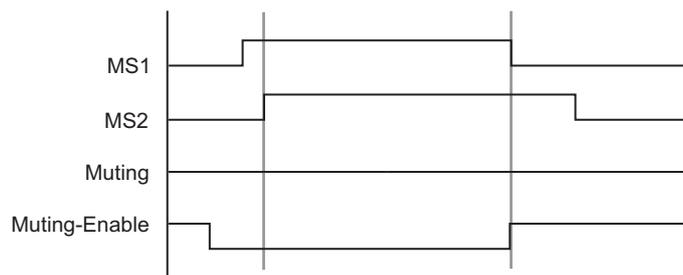
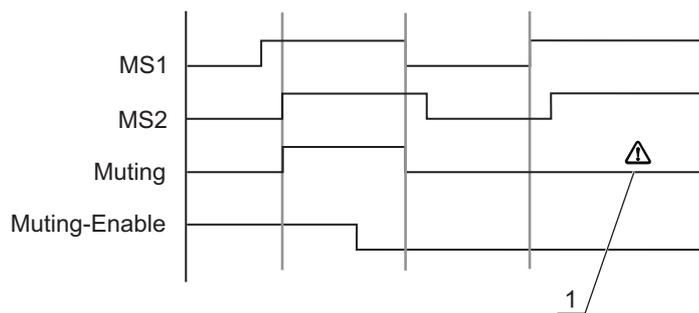


Ilustração 4.10: Sinal de Muting-Enable inválido



1 Neste caso, o muting não é possível!

Ilustração 4.11: Exemplo: erro na linha de Muting-Enable

4.7.8 Muting parcial (apenas em sistemas transmissor/receptor)

Nos sistemas transmissores-receptores, no modo de operação 6, o feixe de luz superior está excluído do muting. Isto significa que, se o raio superior é interrompido, o dispositivo de proteção entra em bloqueio apesar de a função de muting estar ativada.

4.7.9 Modos de operação de muting

Os modelos de dispositivos com muting integrado apresentam seis modos de operação distintos. Dependendo do modo de operação selecionado, cada tipo de muting disponibiliza funções diferentes.

A princípio, é possível selecionar qualquer função ou modo de operação, sem a necessidade de auxílios adicionais como PC, software ou similares.

Para obter mais informações sobre a seleção do modo de operação, consulte o capítulo «Ligação elétrica» (veja o capítulo 7.3).

Tabela 4.5: Modos de operação e funções do MLD 330, MLD 530 (muting de 2 sensores)

| Funções | | | | | | | | |
|------------------|-----|--------------|---------------------------------|----------------|----------------------------|---|---------------|----------------|
| Modo de operação | RES | EDM | Modo de operação de muting | Muting-Timeout | Extensão do Muting-Timeout | Conexão alternativa para um segundo sinal de muting ^{a)} | Muting-Enable | Muting parcial |
| 1 | • | Selecionável | Muting temporal de 2 sensores | 10 min | • | | | |
| 2 | • | Selecionável | Muting temporal de 2 sensores | 100 h | | • | | |
| 3 | • | Selecionável | Muting sequencial de 2 sensores | 10 min | | • | | |
| 4 | • | | Muting sequencial de 2 sensores | 100 h | | • | | |
| 5 | • | Selecionável | Muting temporal de 2 sensores | 10 min | • | | • | |
| 6 ^{b)} | • | | Muting temporal de 2 sensores | 10 min | • | • | | • |

a) Caso o segundo sinal de muting venha, por ex., de um CLP, este também pode ser conectado ao conector macho de 8 polos (normalmente este estabelece a conexão com o armário elétrico).

b) O modo de operação 6 (muting parcial) não pode ser utilizado em sistemas de transceiver dos modelos de dispositivo MLD 330 e MLD 530.

Tabela 4.6: Modos de operação e funções do MLD 335, MLD 535 (muting de 2 e 4 sensores)

| Funções | | | | | | | | |
|------------------|-----|--------------|---------------------------------|----------------|----------------------------|---|---------------|----------------|
| Modo de operação | RES | EDM | Modo de operação de muting | Muting-Timeout | Extensão do Muting-Timeout | Conexão alternativa para um segundo sinal de muting ^{a)} | Muting-Enable | Muting parcial |
| 1 | • | Selecionável | Muting temporal de 4 sensores | 10 min | • | | | |
| 2 | • | Selecionável | Muting temporal de 4 sensores | 100 h | | • | | |
| 3 | • | Selecionável | Muting sequencial de 2 sensores | 10 min | | • | | |
| 4 | • | | Muting sequencial de 2 sensores | 100 h | | • | | |
| 5 | • | Selecionável | Muting temporal de 4 sensores | 10 min | • | | • | |
| 6 ^{b)} | • | | Muting temporal de 4 sensores | 10 min | • | | | • |

a) Caso o segundo sinal de muting venha, por ex., de um CLP, este também pode ser conectado ao conector macho de 8 polos (normalmente este estabelece a conexão com o armário elétrico).

b) O modo de operação 6 (muting parcial) não pode ser utilizado em sistemas de transceiver dos modelos de dispositivo MLD 330 e MLD 530.

5 Aplicações

5.1 Proteção de acesso

Os sensores de segurança MLD são empregados, por ex., como proteção de acesso a zonas de perigo. Eles detectam somente pessoas que estiverem acessando a zona de perigo, e não aquelas que já se encontrem dentro desta zona. Por isso, a proteção de acesso pode ser empregada somente com intertravamento de inicialização/rearme ativado ou haverá a necessidade de tomar medidas de segurança adicionais.

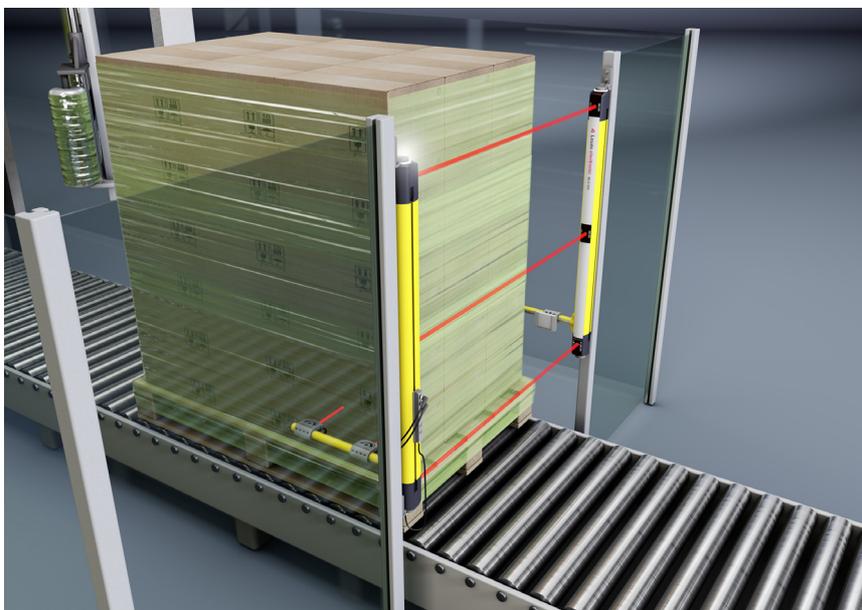


Ilustração 5.1: Proteção de 3 feixes em saídas da zona de perigo



Ilustração 5.2: Proteção de 3 feixes com o sistema de transceiver em uma aplicação com robô paletizador

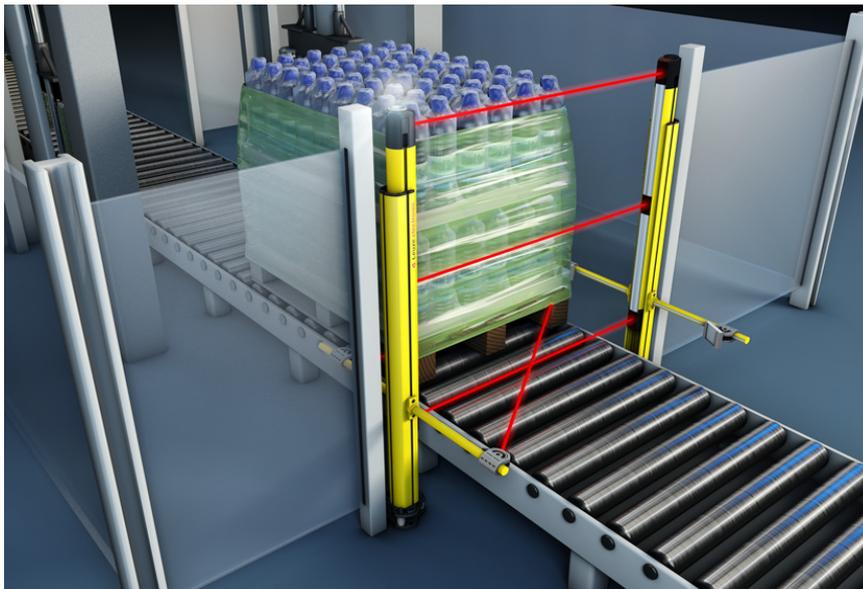


Ilustração 5.3: Proteção de acesso com muting temporal de 2 sensores em uma aplicação com envolvente de paletes

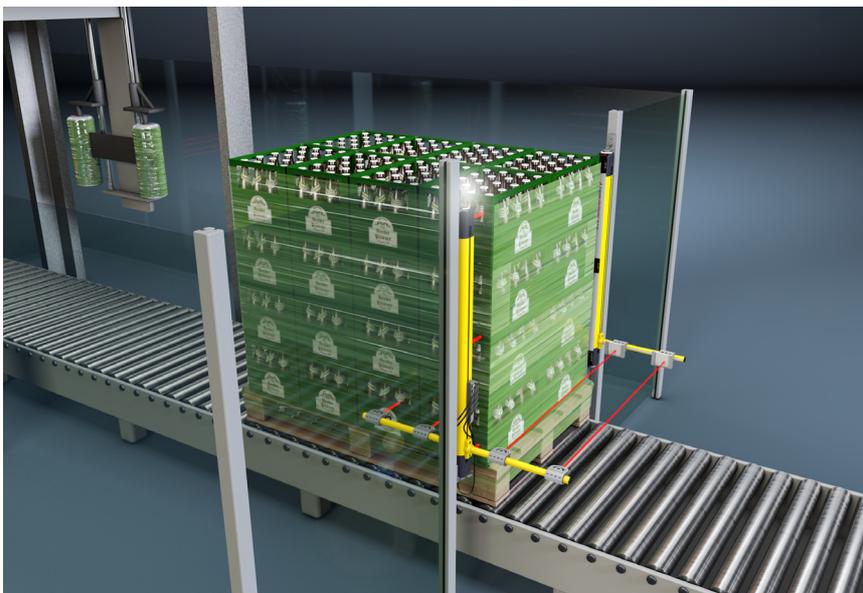


Ilustração 5.4: Proteção de acesso no transportador de rolos com muting temporal de 4 sensores (MLD 535 com conjuntos de sensores de muting pré-montados)

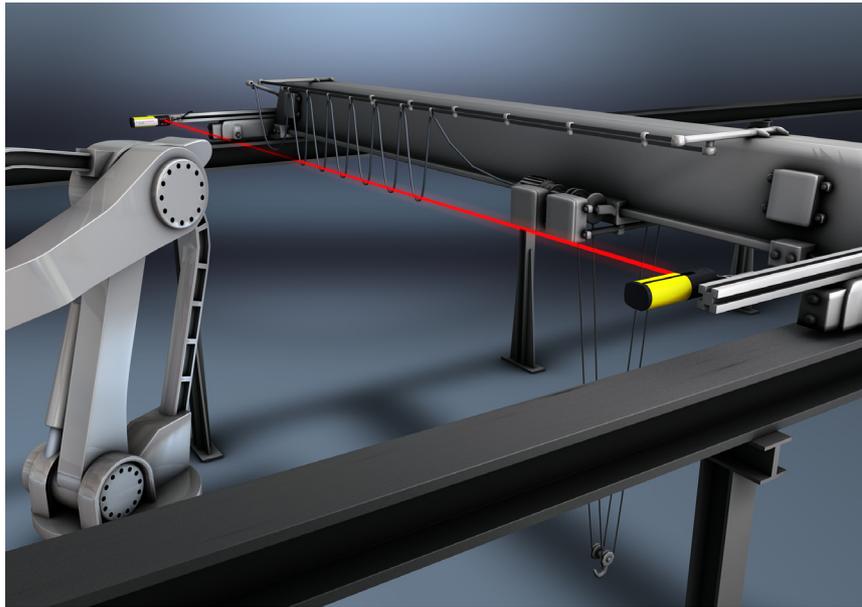


Ilustração 5.5: Proteção contra colisão com sensor de segurança de 1 feixe, através da detecção de movimentos do robô

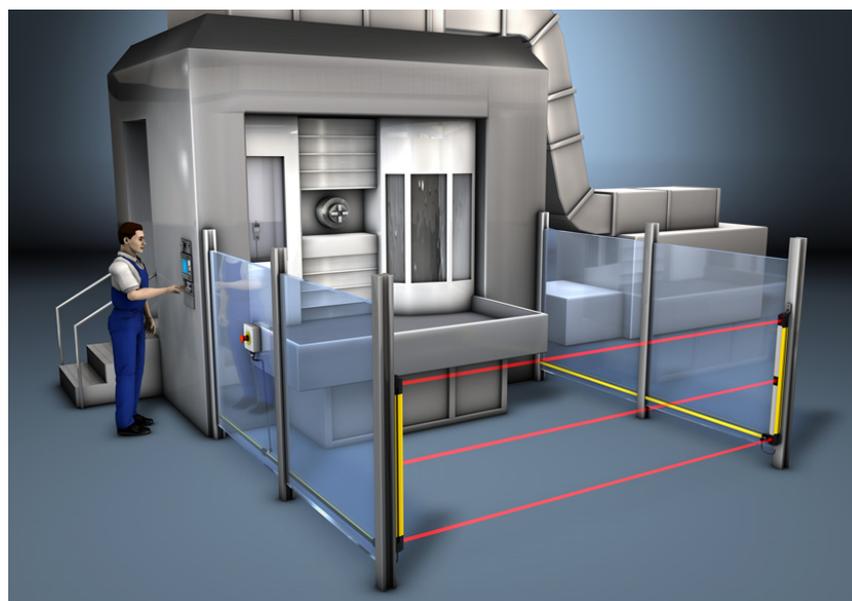


Ilustração 5.6: Proteção de acesso baseada em AS-i Safety at Work com MLD 500/AS-i em um centro de usinagem

6 Montagem

| ⚠ AVISO! | |
|---|---|
|  | <p>Acidentes graves resultantes de uma montagem imprópria!</p> <p>A função de proteção do sensor de segurança é garantida apenas caso este tenha sido concebido para o âmbito de aplicação previsto e montado de forma adequada.</p> <ul style="list-style-type: none"> ↪ Deixe a montagem do sensor de segurança ser realizada somente por pessoas com as qualificações necessárias (veja o capítulo 2.2). ↪ Observe as distâncias de segurança necessárias (veja o capítulo 6.1.3). ↪ Observe as normas e prescrições pertinentes, assim como este manual de instruções. ↪ Limpe regularmente o transmissor e o receptor: condições ambientais (veja o capítulo 14), cuidados (veja o capítulo 10). ↪ Após a montagem, verifique se o sensor de segurança está funcionando perfeitamente. |

6.1 Disposição do transmissor e do receptor

Os dispositivos de proteção ópticos só têm condições de cumprir sua função de proteção se forem montados com uma distância de segurança suficiente. Além disso, é necessário atentar para todos os retardamentos, por ex. os tempos de resposta dos sensores de segurança e dos elementos de comando, assim como o tempo de parada da máquina.

| NOTA | |
|---|---|
|  | <p>Usando sensores de segurança AS-i, é necessário adicionar ao tempo total do retardamento (T) o tempo de reação suplementar do sistema de barramentos, necessário para a interface AS e o monitor de segurança AS-i, de, no máximo, 40 ms (pressupondo equipamento máximo com 31 slaves).</p> |

As seguintes normas propõem fórmulas de cálculo:

- EN ISO 13855, «Disposição de dispositivos de proteção com relação a velocidades de aproximação de membros do corpo»: formas de fixação e distâncias de segurança
- EN IEC 61496-2, «Dispositivos optoeletrônicos de proteção ativos»: distância das superfícies refletoras/espelhos defletores

6.1.1 Disposição de sensores de segurança de um único feixe

| NOTA | |
|---|--|
|  | <p>Em caso de proteção com sensores de segurança de um único feixe, é preciso atentar para os feixes de luz sejam alinhados em paralelo com a superfície de referência, por ex. o chão. Em caso de proteções em vários eixos com sensores de segurança de um único feixe, o sentido de radiação do feixe deve ser contrário, senão pode haver interferência mútua entre os feixes de luz nos diferentes eixos, prejudicando assim o funcionamento seguro do dispositivo de proteção.</p> |

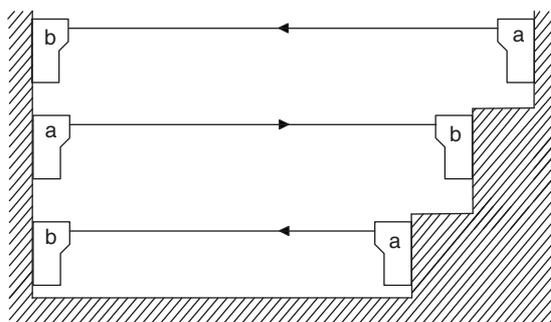


Ilustração 6.1: Disposição em vários eixos com defasagem geométrica (máx. 15 m)

6.1.2 Alturas e alcances dos feixes

Tabela 6.1: Alturas dos feixes e alcances dos feixes dos diferentes modelos de dispositivos

| Feixes / afastamento dos feixes [mm] | Recomendação de alturas dos feixes conforme EN ISO 13855 [mm] | Alcance transmissor - receptor [m] | Alcance Transceiver [m] |
|--------------------------------------|---|--------------------------------------|-------------------------|
| 2 / 500 | 400 ^{a)} , 900 | 0,5 até 50 / 20 até 70 ^{b)} | 0,5 até 8 |
| 3 / 400 | 300, 700, 1100 | 0,5 até 50 / 20 até 70 ^{b)} | 0,5 a 6 ou 8 |
| 4 / 300 | 300, 600, 900, 1200 | 0,5 até 50 / 20 até 70 ^{b)} | - |

a) para o menor feixe só podem ser usados 400 mm se a avaliação de riscos o permitir.

b) na utilização dos modelos MLD...X

6.1.3 Cálculo da distância de segurança

Fórmula geral para o cálculo da distância de segurança **S** de um dispositivo optoeletrônico de proteção conforme EN ISO 13855:

$$S = K \cdot T + C$$

| | | |
|---|--------|---|
| S | [mm] | = Distância de segurança |
| K | [mm/s] | = 1600 mm/s (velocidade de aproximação para proteção de acesso) |
| T | [s] | = Tempo total do retardamento |
| C | [mm] | = 850 mm (valor padrão para o comprimento de um braço) |

↪ Calcule a distância de segurança **S** da proteção de acesso segundo a fórmula EN ISO 13855:

$$S = 1600 \text{ mm/s} \cdot (t_a + t_i + t_m) + 850 \text{ mm}$$

| | | |
|-------|------|--|
| S | [mm] | = Distância de segurança |
| t_a | [s] | = Tempo de resposta do dispositivo de proteção |
| t_i | [s] | = Tempo de resposta da interface de segurança |
| t_m | [s] | = Tempo de parada da máquina |

NOTA



Caso os testes regulares constatarem tempos de parada maiores, um suplemento correspondente deve ser somado a t_m .

Exemplo de cálculo

Um robô com um tempo de parada de 250 ms deve ser protegido por um sensor de segurança. O tempo de resposta compreende 10 ms e não é necessário utilizar uma interface adicional.

$$S = K \cdot T + C$$

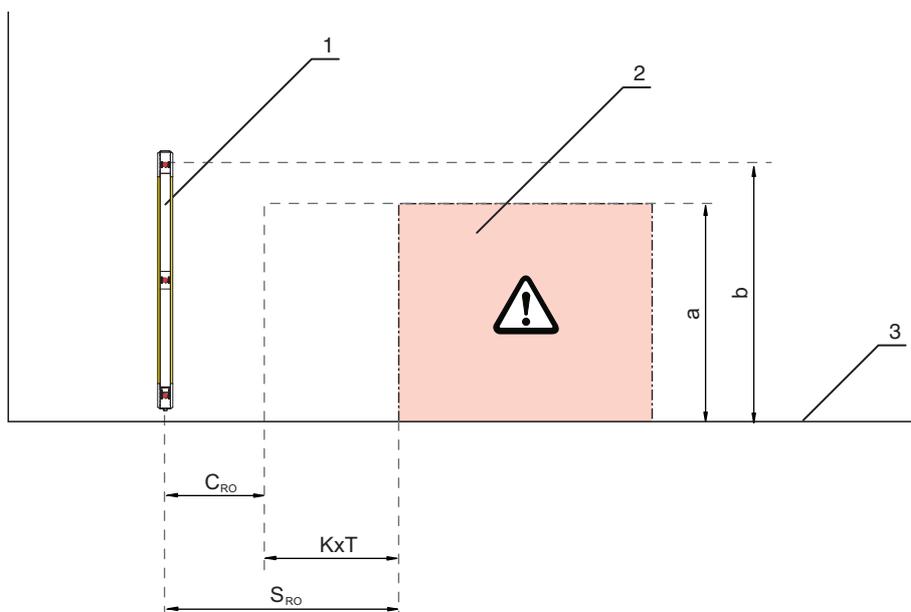
| | | |
|----------|-------------|-------------------------------|
| K | [mm/s] | = 1600 mm/s |
| T | [ms] | = (10 ms + 250 ms) |
| C | [mm] | = 850 mm |
| S | [mm] | = 1600 mm/s · 0,26 s + 850 mm |
| S | [mm] | = 1266 mm |

6.1.4 Cálculo da distância de segurança no caso de áreas de proteção verticais com acesso por cima

Se for possível acessar por cima ou por baixo de uma área de proteção vertical, é preciso considerar um suplemento C_{RO} na distância de segurança, segundo a norma EN ISO 13855.

$$S_{RO} = K \cdot T + C_{RO}$$

- S_{RO} [mm] = Distância de segurança ao tentar acessar **por cima** da área de proteção
- K [mm/s] = 1600 mm/s (velocidade de aproximação para proteção de acesso)
- T [s] = Tempo total de retardo Soma ($t_a + t_i + t_m$) de t_a : tempo de resposta do dispositivo de proteção t_i : tempo de resposta da interface de segurança t_m : tempo de parada da máquina
- C_{RO} [mm] = Valor veja tabela 6.2 (Distância adicional que uma parte do corpo pode percorrer em direção ao dispositivo de proteção, antes de o dispositivo de proteção disparar)



- 1 Sensor de segurança
- 2 Zona de perigo
- 3 Solo
- a Altura do ponto de perigo
- b Altura do feixe mais alto do sensor de segurança

Ilustração 6.2: Suplemento à distância de segurança para o acesso por cima e por baixo

Tabela 6.2: Alcançar um dispositivo de proteção sem contato por cima de uma área de proteção vertical (extrato da norma EN ISO 13855)

| Altura a do ponto de perigo [mm] | Altura b da aresta superior da área de proteção do dispositivo de proteção sem contato | | | | |
|----------------------------------|--|------|------|------|------|
| | 900 | 1000 | 1100 | 1200 | 1300 |
| | Distância adicional C_{RO} em relação à área perigosa [mm] | | | | |
| 2600 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2500 | 400 | 400 | 350 | 300 | 300 |
| 2400 | 550 | 550 | 550 | 500 | 450 |
| 2200 | 800 | 750 | 700 | 650 | 650 |
| 2000 | 950 | 950 | 850 | 850 | 800 |
| 1800 | 1100 | 1100 | 950 | 950 | 850 |
| 1600 | 1150 | 1150 | 1100 | 1000 | 900 |
| 1400 | 1200 | 1200 | 1100 | 1000 | 900 |

| Altura a do ponto de perigo [mm] | Altura b da aresta superior da área de proteção do dispositivo de proteção sem contato | | | | |
|----------------------------------|--|------|------|------|------|
| | 900 | 1000 | 1100 | 1200 | 1300 |
| | Distância adicional C _{RO} em relação à área perigosa [mm] | | | | |
| 1200 | 1200 | 1200 | 1100 | 1000 | 850 |
| 1000 | 1200 | 1150 | 1050 | 950 | 750 |
| 800 | 1150 | 1050 | 950 | 800 | 500 |
| 600 | 1050 | 950 | 750 | 550 | 0 |
| 400 | 900 | 700 | 0 | 0 | 0 |
| 200 | 600 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

São dadas

- a altura a do ponto de perigo
- a altura b do feixe mais alto do sensor de segurança

O que é buscado aqui é a distância necessária S do sensor de segurança em relação ao ponto de perigo e, por consequência, o suplemento C_{RO}.

↪ Busque no cabeçalho das colunas qual coluna tem o próximo valor inferior de altura do feixe mais alto do sensor de segurança (b).

↪ Procure, na coluna da esquerda, a indicação imediatamente acima em relação ao ponto de perigo.

↪ Leia na interseção o valor C_{RO}.

Se for S_{RO} > S, é S_{RO} que deve ser usado!

Exemplo de cálculo

Um sistema de máquinas com um tempo de parada de 300 ms deve ser protegido por um sensor de segurança de 3 feixes. O tempo de resposta compreende 35 ms e não é necessário utilizar uma interface adicional. Supõe-se que a altura da zona de perigo é de 600 mm. Devem ser aplicados feixes a uma altura de 300 mm, 700 mm e 1100 mm a partir do solo.

Cálculo da distância de segurança S:

$$S = K \cdot T + C$$

| | | |
|----------|-------------|--------------------------------|
| K | [mm/s] | = 1600 mm/s |
| T | [ms] | = 335 ms |
| C | [mm] | = 850 mm |
| S | [mm] | = 1600 mm/s · 0,335 s + 850 mm |
| S | [mm] | = 1386 mm |

Cálculo da distância de segurança S_{RO} ao acessar por cima da área de proteção:

Uma vez que a altura do feixe mais alto corresponde a 1100 mm, deve ser considerada a possibilidade de transpassamento por cima. A uma altura da zona de perigo de 600 mm, o valor para C_{RO} = 750 mm (veja tabela 6.2).

$$S_{RO} = K \cdot T + C_{RO}$$

| | | |
|-----------------------|-------------|--------------------------------|
| K | [mm/s] | = 1600 mm/s |
| T | [ms] | = 335 ms |
| C _{RO} | [mm] | = 750 mm |
| S | [mm] | = 1600 mm/s · 0,335 s + 750 mm |
| S_{RO} | [mm] | = 1286 mm |

Resulta daqui S_{RO} < S, sendo para usar S!

Cálculo da distância de segurança S_{RO} com altura do feixe mais alto alterada:

A altura do feixe mais alto é agora de 900 mm. Todos os outros parâmetros permanecem os mesmos. Obtém-se para $C_{RO} = 1050$ mm (veja tabela 6.2).

$$S_{RO} = K \cdot T + C_{RO}$$

| | | |
|----------|--------|---------------------------------|
| K | [mm/s] | = 1600 mm/s |
| T | [ms] | = 335 ms |
| C_{RO} | [mm] | = 1050 mm |
| S | [mm] | = 1600 mm/s · 0,335 s + 1050 mm |
| S_{RO} | [mm] | = 1586 mm |

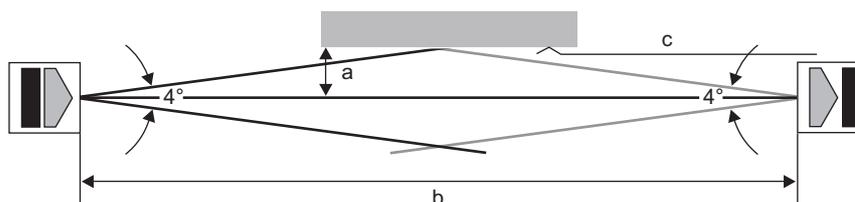
Resulta daqui $S_{RO} > S$, sendo para usar S_{RO} !

6.1.5 Distância mínima até superfícies refletoras

⚠ AVISO!

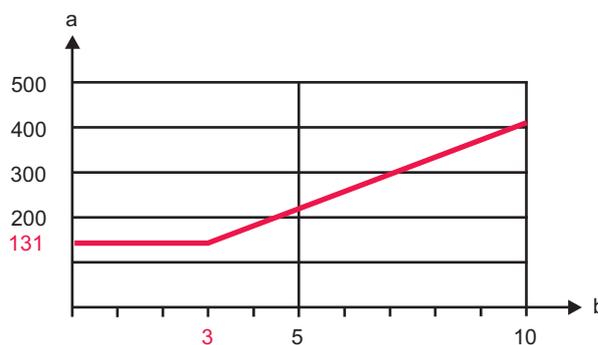
⚠ Ferimentos graves por desrespeito de manter as distâncias mínimas até superfícies refletoras!
Superfícies refletoras podem desviar os feixes do transmissor guiando-os até o receptor. Neste caso, uma possível interrupção da área de proteção não é detectada.

- ↪ Determine a distância mínima a (veja a ilustração 6.3).
- ↪ Certifique-se de que todas as superfícies refletoras satisfaçam o afastamento mínimo até a área de proteção (veja a ilustração 6.4 e veja a ilustração 6.5).



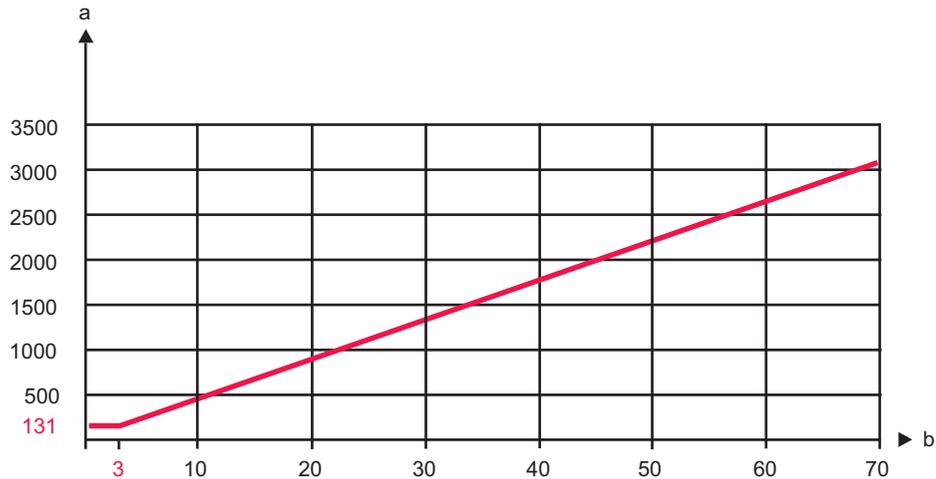
- a Distância mínima necessária até superfícies refletoras [mm]
 b Largura da área de proteção [m]
 c Superfície refletora

Ilustração 6.3: Distância mínima até superfícies refletoras dependendo da largura da área de proteção



- a Distância mínima necessária até superfícies refletoras [mm]
 b Largura da área de proteção [m]

Ilustração 6.4: Afastamento mínimo até superfícies refletoras dependendo da largura da área de proteção de até 10 m



a Distância mínima necessária até superfícies refletoras [mm]
 b Largura da área de proteção [m]

Ilustração 6.5: Distância mínima até superfícies refletoras dependendo da largura da área de proteção de até 70 m

Tabela 6.3: Fórmula para o cálculo da distância mínima até superfícies refletoras

| Distância (b) entre transmissor e receptor | Cálculo da distância mínima (a) até superfícies refletoras |
|--|---|
| $b \leq 3 \text{ m}$ | $a \text{ [mm]} = 131$ |
| $b > 3 \text{ m}$ | $a \text{ [mm]} = \tan(2,5^\circ) \cdot 1000 \cdot b \text{ [m]} = 43,66 \cdot b \text{ [m]}$ |

6.1.6 Exclusão de interferência mútua entre dispositivos adjacentes

Caso um receptor se encontre dentro da trajetória de feixes de um transmissor vizinho, podem ocorrer uma diafonia óptica e, com isso, comutações errôneas e falha da função de proteção.

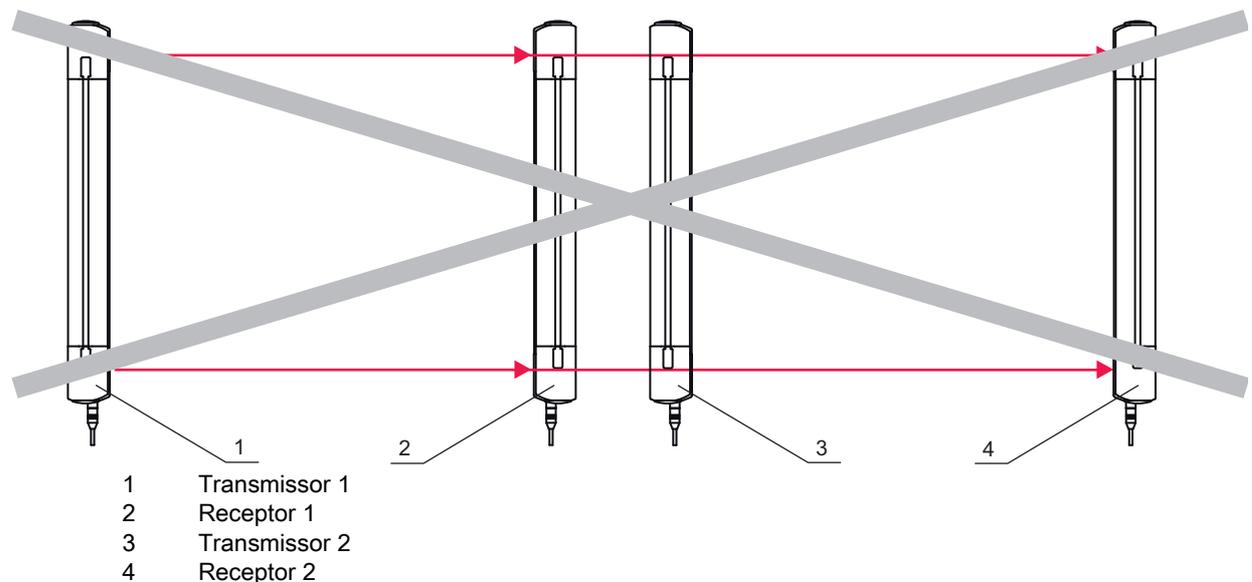


Ilustração 6.6: Diafonia óptica de sensores de segurança vizinhos devido a erro de montagem

| | |
|-----------------|---|
| ⚠ AVISO! | |
| | <p>Em caso de sistemas montados muito próximos uns dos outros, um transmissor de um dos sistemas pode influenciar o receptor do outro sistema e, com isso, prejudicar a função de proteção!</p> <p>↳ Evite uma diafonia óptica de dispositivos adjacentes.</p> |

- ↪ Para evitar uma interferência mútua, monte dispositivos adjacentes com uma blindagem entre os mesmos ou providencie uma parede divisória.
- ↪ Para evitar uma influência mútua, monte dispositivos vizinhos um de frente para o outro. Dependendo da aplicação, outra possibilidade para evitar a interferência mútua é a utilização da redução do alcance (comutação do alcance) do dispositivo.

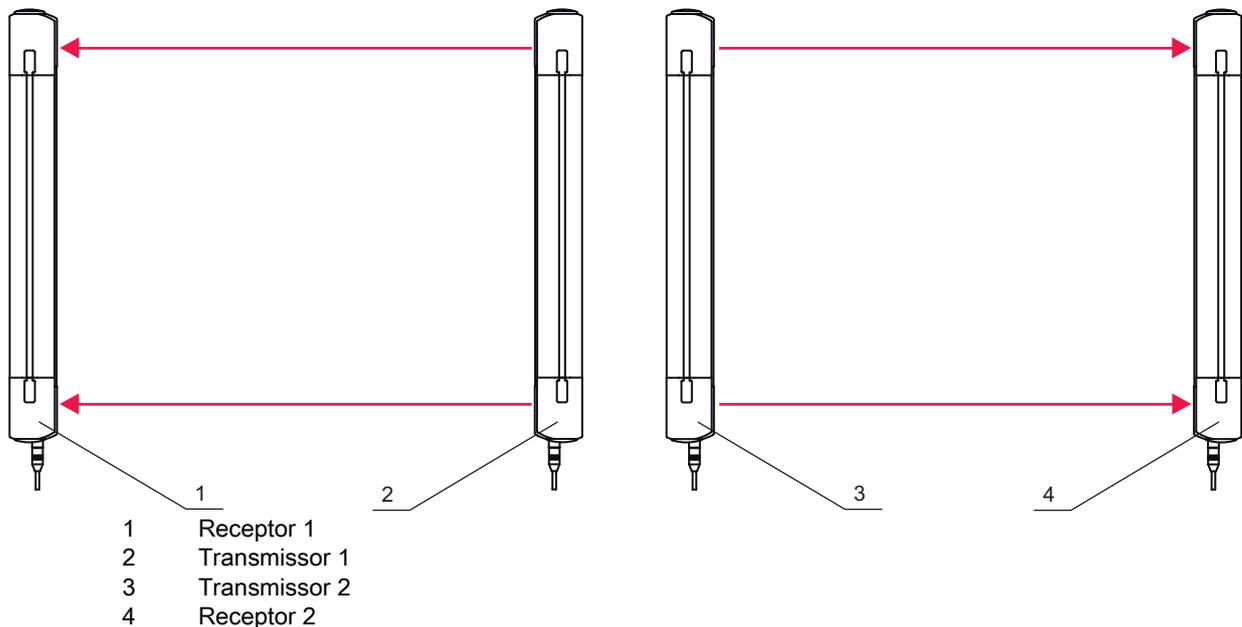


Ilustração 6.7: Montagem um de frente para o outro

6.2 Disposição dos sensores de muting

NOTA



Os sensores de muting detectam materiais e fornecem os sinais necessários para o muting. Para dispor os sensores de muting, a norma IEC 62046 fornece indicações básicas. Estas devem ser observadas na montagem dos sensores de muting.

6.2.1 Bases

Antes de começar com a seleção e a montagem dos sensores de muting, favor observar o seguinte:

- O muting deve ser disparado por dois sinais de muting com fiação independente e não pode depender por completo de sinais de software, por ex. de uma CLP.
- Caso um transceiver seja empregado como sensor de segurança e barreiras de luz de reflexão como sensores de muting, as conexões elétricas podem ser previstas em somente em uma das laterais, por ex. de uma correia de transporte.
- Sempre disponha os sensores de muting de tal forma que a distância mínima até o dispositivo de proteção seja garantida (veja o capítulo 6.2.3).
- Sempre disponha os sensores de muting de tal forma que seja detectado o material transportado e não o meio de transporte, por ex. o palete.
- A passagem de materiais deve ser garantida sem impedimentos enquanto que pessoas devem ser seguramente identificadas.

⚠ AVISO!



Ferimentos graves em caso de disparo acidental do muting!

- ↪ Evite, por meio de uma montagem correspondente dos sensores de muting, que o muting possa ser disparado involuntariamente por uma pessoa, por ex. através de ativação simultânea dos sensores de muting com o pé.
- ↪ Posicione o indicador luminoso de muting tal que ele possa ser visto sempre e de todos os lados.

|  AVISO! | |
|---|---|
|  | <p>Perigo de vida devido a proteção insuficiente dos sensores de muting!</p> <p>↪ Proteção contra ativação não intencional (permanente) do bypass através de dano mecânico e/ou alinhamento incorreto de sensores de muting (em conformidade com a norma IEC 62046).</p> |

6.2.2 Seleção de sensores optoeletrônicos de muting

Os sensores de muting detectam materiais e fornecem os sinais necessários para o muting (a saída está ativa: 24 V, se for detectado material). Os sinais podem ser gerados por ex. com sensores optoeletrônicos da Leuze:

- sensores retro reflexivos de comutação por sombra
- barreiras de luz unidirecional de comutação por sombra
- detectores óticos de comutação por luz

| NOTA | |
|---|--|
|  | <p>Para a conexão dos sensores de muting, a Leuze recomenda utilizar a caixa de conexão de sensores AC-SCMx.</p> <p>Se a caixa de conexão de sensores AC-SCMx não for usada, é preciso garantir que o muting não possa ser acionado por uma fuga à terra ou uma interrupção nas linhas de sinal ou na alimentação de energia dos sensores de muting.</p> <p>Uma visão geral dos sensores de muting Leuze adequados pode ser encontrada no capítulo «Observações para encomenda e acessórios» (veja o capítulo 15).</p> |

6.2.3 Distância mínima para sensores optoeletrônicos de muting

A distância mínima é a distância entre a área de proteção do AOPD e os pontos de detecção dos feixes de luz do sensor de muting. Ela deve ser observada na montagem dos sensores de muting para que o palete ou material não alcance a área de proteção antes que a função de proteção do AOPD seja by-passada pelos sinais de muting. A distância mínima depende do tempo que o sistema necessita para processar os sinais de muting.

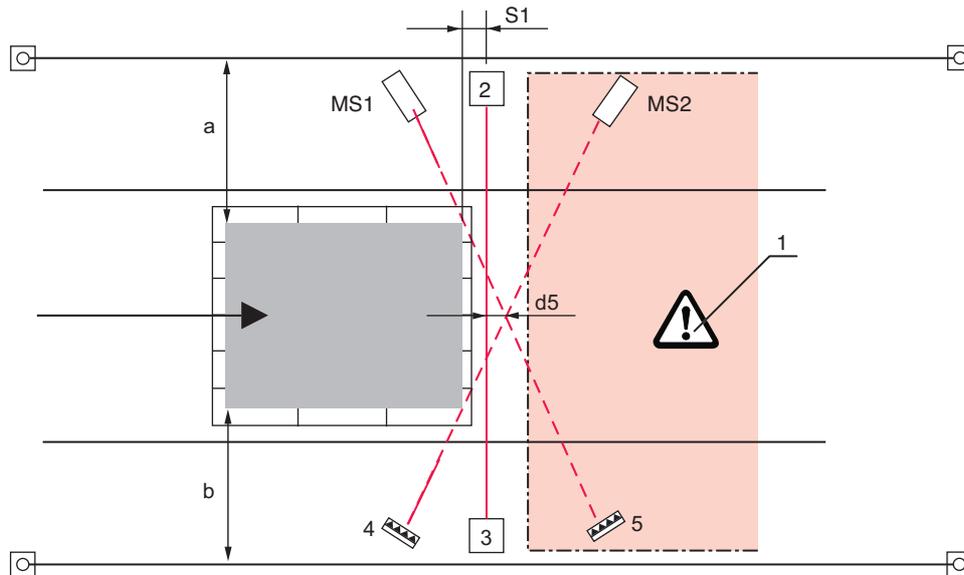
- ↪ Calcule a distância mínima de acordo com a aplicação ou para o muting temporal de 2 sensores (veja o capítulo 6.2.4) ou para o muting sequencial de 2 sensores (veja o capítulo 6.2.5).
- ↪ Ao posicionar os sensores de muting, observe que o valor calculado para a distância mínima até a área de proteção seja satisfeita.

6.2.4 Disposição dos sensores de muting no muting temporal de 2 sensores

Em caso de muting temporal de 2 sensores, é frequente o emprego de barreiras de luz unidirecionais ou de reflexão. O material pode se mover em ambos os sentidos (veja o capítulo 4.7.1).

Conjuntos de sensores de muting pré-ajustados (acessórios) para sensores de segurança MLD facilitam a realização dessa solução de muting (veja a ilustração 14.14).

| NOTA | |
|---|---|
|  | <p>As respectivas instruções de montagem para os conjuntos de sensores de muting MLD podem ser baixadas da Internet em http://www.leuze.com/mld/.</p> |



- 1 Zona de perigo
- 2 Transceiver de muting
- 3 Espelho defletor passivo
- 4 Refletor MS2
- 5 Refletor MS1
- MS1 Sensor de muting 1
- MS2 Sensor de muting 2
- S1 Distância mínima entre a área de proteção da AOPD e os pontos de detecção dos feixes de luz do sensor de muting
- a,b Distância entre o bem transportado e a cerca de proteção
- d5 Distância do ponto de cruzamento dos feixes de luz do sensor de muting até o plano da área de proteção

Ilustração 6.8: Disposição típica dos sensores de muting para o caso de muting temporal de 2 sensores (exemplo conforme IEC 62046)

No caso de muting temporal de 2 sensores, os feixes dos sensores de muting devem se cruzar atrás da área de proteção do sensor de segurança, isto é, dentro da zona de perigo, a fim de impedir que o muting seja disparado despropositadamente.

As distâncias a e b entre arestas fixas e objeto de muting (por ex., bem transportado) devem ser concebidas de maneira a que uma pessoa não possa passar despercebida por essas aberturas enquanto o palete cruza a zona de muting. Mas, supondo que haja aí pessoas, é preciso evitar o risco de esmagamento, por ex., através de portas de vaivém, integradas eletricamente no circuito de segurança.

Afastamento mínimo S1

$$S1 \geq v \cdot 0,05 \text{ s}$$

- S1 [mm] = Distância mínima entre a área de proteção do AOPD e os pontos de detecção dos feixes de luz do sensor de muting
- v [m/s] = Velocidade do material

Distância a, b

$$a, b \leq 200 \text{ mm}$$

- a, b [mm] = Distância entre o bem transportado e a cerca de proteção

Distância d5

$$d5 \leq 200 \text{ mm e tão pequena quanto for apropriado}$$

- d5 [mm] = Afastamento do ponto de cruzamento dos feixes de luz do sensor de muting até o plano da área de proteção

Se o bem transportado no muting tiver 800 mm de largura, ele será transportado centralmente e a distância entre 2 e 3 (grade de luz de segurança MLD) será de 1160 mm; dessa maneira, seria possível selecionar 300 mm para a distância 2 até MS2 e 3 até o refletor MS1, e 200 mm para a distância MS1 até 2 e 3 até o refletor MS2.

Altura dos feixes de luz do sensor de muting d7

Os dois feixes de luz dos sensores de muting devem ter uma altura de no mínimo d7.

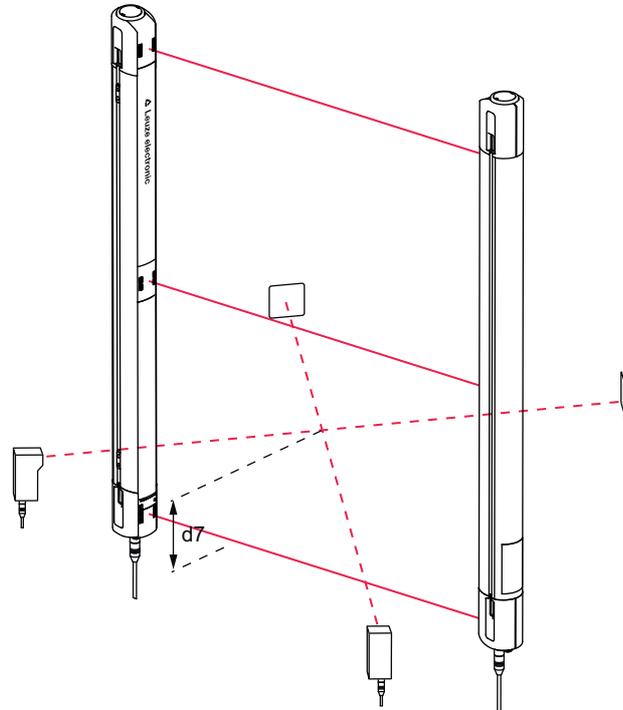


Ilustração 6.9: Posicionamento dos sensores de muting na altura d7

↳ Monte os sensores de muting de forma que a altura do ponto de cruzamento de seus feixes de luz esteja na mesma altura ou acima do feixe de luz inferior do sensor de segurança (d7).

Com isto, a manipulação com os pés é impedida ou dificultada, respectivamente, pois a área de proteção antes do feixe de luz do sensor de muting, é interrompida.

NOTA



Para aumentar a segurança e dificultar manipulações, é recomendável, se possível, posicionar MS1 e MS2 em alturas diferentes (isto é, o cruzamento dos feixes de luz não é pontual).

6.2.5 Disposição dos sensores de muting no muting sequencial de 2 Sensores

Neste modo de operação de muting, o transporte do material só pode ser realizado em uma direção, devido à disposição dos sensores de muting (veja o capítulo 4.7.2).

Conjuntos de sensores de muting pré-montados (acessórios) para sensores de segurança MLD facilitam a realização dessa solução de muting (veja a ilustração 14.14).

NOTA



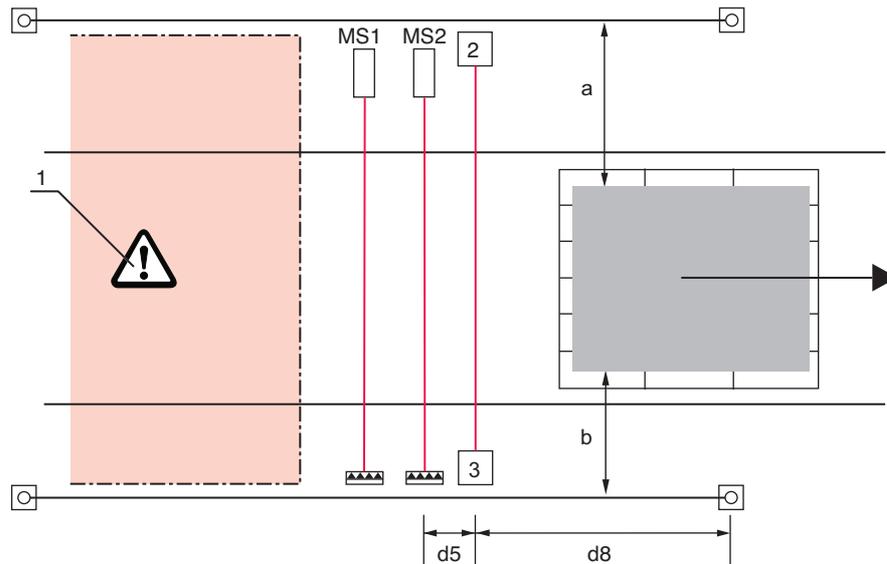
As respectivas instruções de montagem para os conjuntos de sensores de muting MLD podem ser baixadas da Internet em <http://www.leuze.com/mld/>.

⚠ AVISO!



Perigo de vida em caso de disposição incorreta dos sensores de muting!

Selecione o muting sequencial de 2 sensores apenas para saídas de transporte de material (veja o capítulo 6.2.5).



- 1 Zona de perigo
- 2 Transceiver de muting
- 3 Espelho defletor passivo
- MS1 Sensor de muting 1
- MS2 Sensor de muting 2
- a,b Distância entre o bem transportado e a cerca de proteção
- d5 Distância entre MS2 e AOPD
- d8 Distância entre o final do dispositivo mecânico de proteção, por ex. de uma cerca protetora, até a área de proteção

Ilustração 6.10: Disposição típica dos sensores de muting para o caso de muting sequencial de 2 sensores (exemplo conforme IEC 62046)

As distâncias a e b entre arestas fixas e objeto de muting (por ex., bem transportado) devem ser concebidas de maneira a que uma pessoa não possa passar despercebida por essas aberturas enquanto o palete cruza a zona de muting. Mas, supondo que haja aí pessoas, é preciso evitar o risco de esmagamento, por ex., através de portas de vaivém, integradas eletricamente no circuito de segurança.

Distância a, b

$$a, b \leq 200 \text{ mm}$$

a, b [mm] = Distância entre o bem transportado e a cerca de proteção

Distância d5, mínima (distância mínima)

$$d5 \geq v \cdot 0,05s$$

d5 [mm] = Distância do feixe de luz de MS2 na vertical em relação ao plano da área de proteção
v [m/s] = Velocidade do material

Distância d5, máxima

$$d5 \leq 200 \text{ mm}$$

d5 [mm] = Distância entre o feixe de luz de MS2 na vertical em relação ao plano da área de proteção

Altura dos feixes de luz do sensor de muting

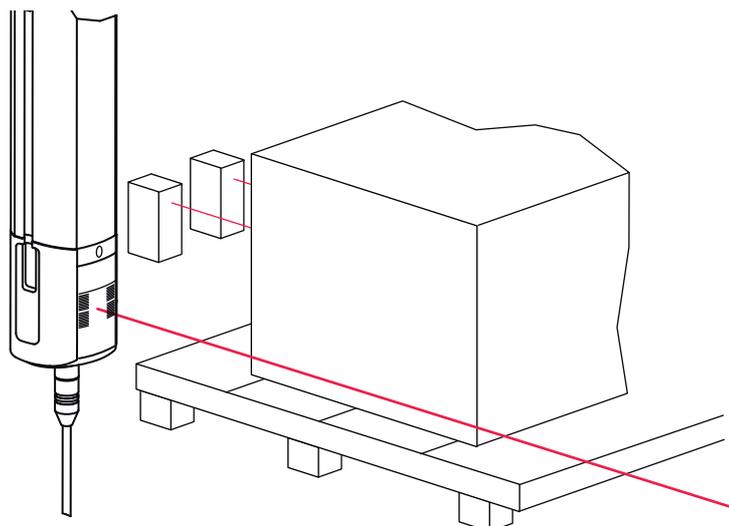


Ilustração 6.11: Disposição dos sensores de muting na altura

NOTA



Os sensores de muting devem se encontrar acima do feixe inferior do sensor de segurança.

- ↪ Selecione a altura dos feixes de luz dos sensores de muting de forma que estes se encontrem acima do feixe inferior do sensor de segurança e que detectem o bem transportado (material) e não a paleta ou o meio de transporte.
- ↪ Caso contrário é necessário tomar medidas adicionais para evitar que pessoas possam acessar a zona de perigo passando por cima do palete ou do meio de transporte, respectivamente.

Distância d_8 entre o final do dispositivo mecânico de proteção e a área de proteção

$$d_8 \geq v_{\max} \cdot 5s - 200\text{mm}$$

d_8 [mm] = Distância entre o final do dispositivo mecânico de proteção, por ex. de uma cerca protetora, até a área de proteção

v_{\max} [ms] = Velocidade máxima do material

6.2.6 Disposição dos sensores de muting no muting temporal de 4 Sensores

(MLD 335, MLD 535)

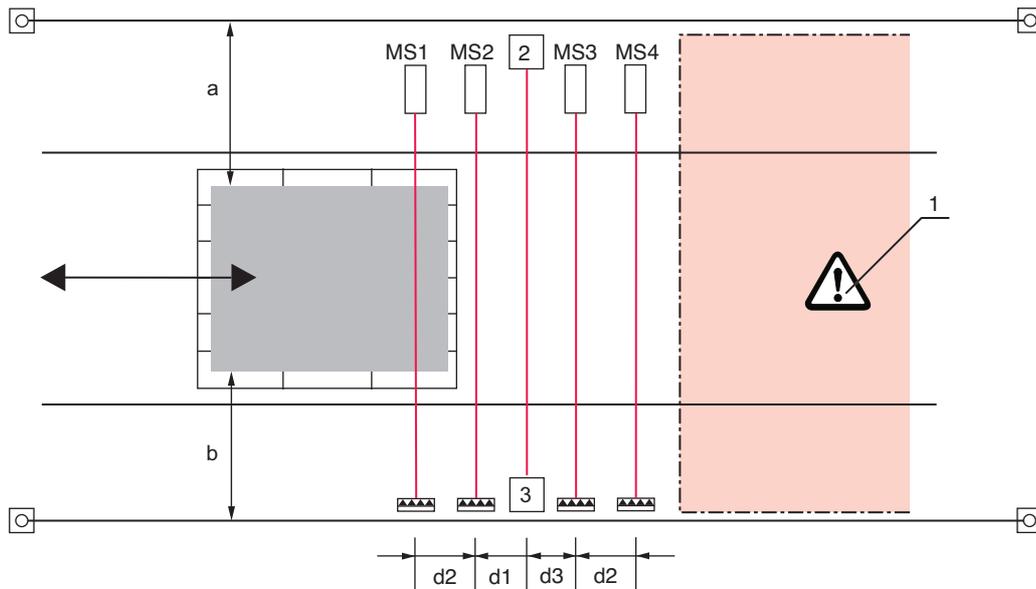
Neste modo de operação de muting, o transporte do material pode ser realizado em ambas as direções. Os feixes de luz dos sensores de muting ficam em paralelo (veja o capítulo 4.7.3).

Conjuntos de sensores de muting pré-montados (acessórios) para sensores de segurança MLD facilitam a realização dessa solução de muting (veja a ilustração 14.14).

NOTA



As respetivas instruções de montagem para os conjuntos de sensores de muting MLD podem ser baixadas da Internet em <http://www.leuze.com/mld/>.



- 1 Zona de perigo
- 2 Transceiver de muting
- 3 Espelho defletor passivo
- MS1 Sensor de muting 1
- MS2 Sensor de muting 2
- MS3 Sensor de muting 3
- MS4 Sensor de muting 4
- a,b Distância entre o bem transportado e a cerca de proteção
- d1 Distância entre MS2 e AOPD
- d3 Distância entre MS3 e AOPD
- d2 Distância entre MS1 (MS4) e MS2 (MS3)

Ilustração 6.12: Disposição típica dos sensores de muting para o caso de muting temporal de 4 sensores (exemplo conforme IEC 62046)

As distâncias a e b entre arestas fixas e objeto de muting (por ex., bem transportado) devem ser concebidas de maneira a que uma pessoa não possa passar despercebida por essas aberturas enquanto o palete cruza a zona de muting. Mas, supondo que haja aí pessoas, é preciso evitar o risco de esmagamento, por ex., através de portas de vaivém, integradas eletricamente no circuito de segurança.

Distância a, b

$$a, b \leq 200 \text{ mm}$$

$$a, b \quad [\text{mm}] = \text{Distância entre o bem transportado e a cerca de proteção}$$

Distância d1

$$d1 \leq 200 \text{ mm}$$

$$d1 \quad [\text{mm}] = \text{Distância entre o sensor de muting MS2 e AOPD}$$

Distância d3

$$d3 \leq 200 \text{ mm}$$

$$d3 \quad [\text{mm}] = \text{Distância entre o sensor de muting MS3 e AOPD}$$

Distância d2

$$d2 > 250 \text{ mm}$$

$$d2 \quad [\text{mm}] = \text{Distância entre MS1 e MS2}$$

Altura dos feixes de luz do sensor de muting

Aplicam-se as mesmas condições como no caso do muting sequencial de 2 sensores (veja a ilustração 6.11).

- ↳ Selecione a altura dos feixes de luz dos sensores de muting de forma que ocorra a detecção do bem transportado (material), e não do palete ou meio de transporte.
- ↳ Caso contrário é necessário tomar medidas adicionais para evitar que pessoas possam acessar a zona de perigo passando por cima do palete ou do meio de transporte, respectivamente.

6.3 Montar o sensor de segurança

Proceda como descrito a seguir:

- Selecione o tipo de fixação, por ex. suporte giratório (veja o capítulo 6.3.2) ou suporte tipo grampo (veja o capítulo 6.3.3).
- Mantenha ferramentas apropriadas à mão e monte o sensor de segurança observando as indicações referentes aos pontos de montagem (veja o capítulo 6.3.1).
- Prover o sensor de segurança montado ou a coluna de dispositivos, respectivamente, com adesivos indicadores de segurança.

Após a montagem, você pode estabelecer a ligação elétrica do sensor de segurança (veja o capítulo 7), colocá-lo em funcionamento e alinhá-lo (veja o capítulo 8), assim como testá-lo (veja o capítulo 9.1).

6.3.1 Pontos de montagem apropriados

Campo de aplicação: montagem

Examinador: montador do sensor de segurança

Tabela 6.4: Lista de verificação para a preparação de montagem

| Verifique: | Sim | Não |
|--|-----|-----|
| As alturas dos feixes correspondem às exigências da EN ISO 13855 (veja o capítulo 6.1.2)? | | |
| A distância de segurança até o ponto de perigo foi observada (veja o capítulo 6.1.3)? | | |
| A distância mínima até superfícies refletoras foi mantida (veja o capítulo 6.1.5)? | | |
| A possibilidade de que sensores de segurança montados um ao lado do outro, se influenciem, está descartada (veja o capítulo 6.1.6)? | | |
| O acesso ao ponto de perigo ou à zona de perigo é possível somente pela área de proteção? | | |
| Está garantido que a área de proteção não possa ser burlada de algum modo, seja por baixo, por cima, engatinhando, etc.? | | |
| As conexões do transmissor e do receptor apontam no mesmo sentido? Em sistemas de transceiver: as chapas de características do transceiver e do espelho indicam o mesmo sentido? | | |
| É possível montar na vertical o transmissor e o receptor ou o transceiver e os espelhos defletores, respectivamente, em alturas idênticas e sobre chão plano (nível de bolha de ar)? | | |
| É possível fixar o transmissor e o receptor ou o transceiver e os espelhos defletores, respectivamente, de forma a impedir que eles possam ser movidos e girados? | | |

| Verifique: | Sim | Não |
|--|-----|-----|
| O sensor de segurança é de fácil acesso para testes e substituição? | | |
| Está excluída a possibilidade de que o botão Start/Restart possa ser ativado a partir da zona de perigo? | | |
| A zona de perigo pode ser visualizada por completo a partir do ponto de montagem do botão Start/Restart? | | |

6.3.2 Suporte giratório BT-SET-240 (opcional)

Com o suporte giratório de zinco fundido é possível girar o sensor de segurança em 240° em torno do seu próprio eixo, e, com isso, alinhá-lo e montá-lo com facilidade e de forma confiável. Há dois tipos disponíveis: o BT-SET-240B com contra-suporte (para a parte superior de transmissor e receptor) e o BT-SET-240C com grampo anular (para o lado de conexão do transmissor e do receptor ou para espelhos defletores superior/inferior).

Abrir as coberturas dos suportes previstos no dispositivo

Em caso de uso dos suportes giratórios BT-SET-240, remova as coberturas:

- ↪ Aperte a cobertura na posição marcada até que ela abra no lado oposto.
- ↪ Alavanque a cobertura com uma peça pontiaguda ou com a unha do dedo na sua lateral até que ela se solte.

A cobertura pode ser removida.

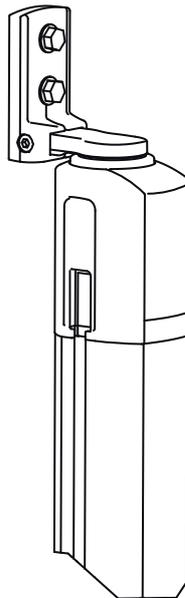


Ilustração 6.13: Suporte giratório BT-SET-240B

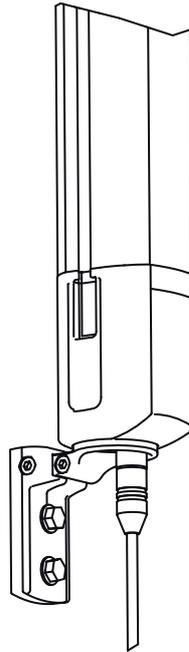


Ilustração 6.14: Suporte giratório BT-SET-240C

NOTA

Instruções detalhadas de montagem para os suportes giratórios podem ser baixadas da Internet sob <http://www.leuze.com/mld/>

6.3.3 Suporte tipo grampo BT-P40 (opcional)

Os suportes tipo grampo BT-P40 também estão à disposição para a montagem em colunas de dispositivos DC/UDC-...-S1 com ajuda de porcas deslizantes. Com ajuda dos suportes tipo grampo, é possível ajustar a altura do sensor de segurança de forma flexível e fixar sua posição na vertical com facilidade.

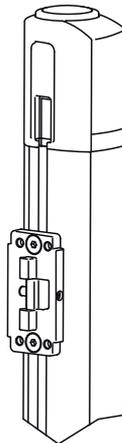


Ilustração 6.15: Suporte tipo grampo BT-P40

6.3.4 Suporte orientável tipo grampo BT-2SB10 (opcional)

O suporte orientável BT-2SB10 pode ser montado na ranhura C lateral do MLD. A fixação do MLD com o suporte pode ser feita na parte traseira ou lateral, dependendo da situação de montagem. Para exigências mecânicas maiores, os suportes também estão disponíveis como variante com amortecimento de vibrações (BT-2SB10-S).

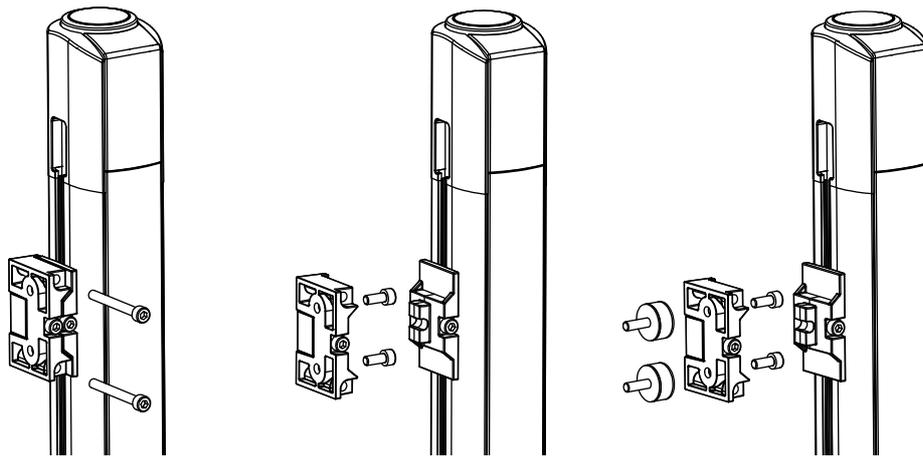


Ilustração 6.16: Suporte orientável tipo grampo BT-2SB10

7 Conexão elétrica

| ⚠ AVISO! | |
|---|---|
|  | <p>Ferimentos graves devido a conexões elétricas incorretas!</p> <p>↪ Deixe a ligação elétrica ser realizada somente por pessoas com as qualificações necessárias (veja o capítulo 2.2).</p> |

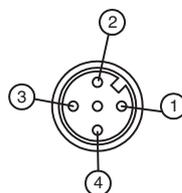
| ⚠ AVISO! | |
|---|--|
|  | <p>Acidentes graves resultantes de uma seleção da função errada!</p> <p>↪ Em caso de proteções de acesso, ligue o intertravamento de inicialização/rearme e dê atenção para que este não possa ser desbloqueado de dentro da zona de perigo.</p> <p>↪ Escolha as funções de tal forma que o sensor de segurança possa ser empregado como oficialmente previsto (veja o capítulo 2.1).</p> <p>↪ Escolha as funções do sensor de segurança (veja o capítulo 7.2 ou veja o capítulo 7.3).</p> <p>↪ Sempre ligue uma unidade externa de monitoramento de segurança ao receptor do MLD 312 (como por ex. a Leuze MSI-T) e selecione o intertravamento de rearme desta unidade de monitoramento de segurança.</p> <p>↪ Se for usado um sensor de segurança com interface AS-i integrada, é necessário assegurar que a fonte de alimentação do AS-i é apropriada para realizar um isolamento seguro da rede elétrica, em conformidade com a norma IEC 60742, e tem uma autonomia de funcionamento até 20 ms, em caso de queda da rede.</p> |

| NOTA | |
|---|--|
|  | <p>Colocação dos cabos!</p> <p>↪ Coloque todos os cabos de ligação e linhas de sinais dentro do espaço de instalação elétrica ou, de modo permanente, em eletrodutos.</p> <p>↪ Os cabos devem ser colocados de modo que fiquem protegidos contra danos externos.</p> <p>↪ Para mais informações: veja a norma EN ISO 13849-2, tabela D.4.</p> |

7.1 Ocupação de conectores do transmissor e do receptor

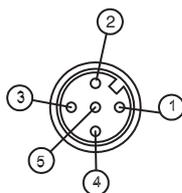
7.1.1 Ocupação dos conectores padrão

O transmissor e o receptor (transceiver) estão equipados com conectores circulares M12. O transmissor tem um conector macho de 5 polos, o receptor/transceiver um conector macho de 5 ou 8 polos. O MLD 330 e o MLD 530, além disso, ainda dispõem de um conector fêmea de 5 polos, e o MLD 335 e o MLD 535 um conector fêmea de 8 polos. Ele serve para a conexão dos sinais dos sensores de muting. Como alternativa, os sensores podem ser conectados diretamente através da caixa de conexão AC-SCMx. O conector fêmea tem codificação a.



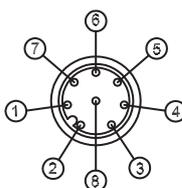
- | | |
|---|--------|
| 1 | marrom |
| 2 | branco |
| 3 | azul |
| 4 | preto |

Ilustração 7.1: Ocupação de conectores dos transmissores MLD 300, MLD 500



- 1 marrom
- 2 branco
- 3 azul
- 4 preto
- 5 cinza

Ilustração 7.2: Ocupação de conectores dos receptores MLD 310, MLD 312, MLD 510



- 1 branco
- 2 marrom
- 3 verde
- 4 amarelo
- 5 cinza
- 6 rosa
- 7 azul
- 8 vermelho

Ilustração 7.3: Ocupação de conectores dos receptores MLD 320, MLD 330, MLD 335, MLD 520, MLD 530, MLD 535

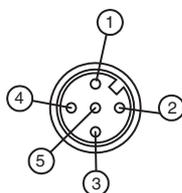
Tabela 7.1: Ocupação de conectores do transmissor e receptor MLD

| Pino | Transmissor MLD 300, MLD 500 | MLD 310, MLD 510 | MLD 312, testável | MLD 320, MLD 520 | MLD 330, MLD 335, MLD 530, MLD 535 (modo de operação 1, 2, 4) | MLD 330, MLD 335, MLD 530, MLD 535 (modo de operação 3, 5, 6) |
|------|------------------------------------|---------------------|----------------------|--------------------------|--|--|
| 1 | +24 V | +24 V | +24 V | Sinal de status RES/OSSD | Sinal de status RES/OSSD | Sinal de status RES/OSSD |
| 2 | Laser | OSSD1 | Teste | +24 V | +24 V | 0 V |
| 3 | 0 V | 0 V | 0 V | EDM | EDM (exceto no modo de operação 4) | EDM (exceto no modo de operação 6) |
| 4 | Range | OSSD2 | OSSD | MODE | MS2 (opcional, exceto no modo de operação 1) | MS2 (opcional, exceto no modo de operação 5) |
| 5 | n.c. | n.c. | n.c. | OSSD2 | OSSD2 | OSSD2 |
| 6 | n/a | n/a | n/a | OSSD1 | OSSD1 | OSSD1 |
| 7 | n/a | n/a | n/a | 0 V | 0 V | +24 V |
| 8 | n/a | n/a | n/a | n.c. | M-EN/TO ^{a)} | M-EN/TO ^{a)} |

a) M-EN/TO ... Muting-Enable/Timeout

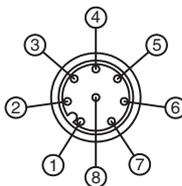
O modo de operação dos modelos de dispositivos MLD 320,MLD 520, MLD 330, MLD 335, MLD 530 e MLD 535 é dado pela pinagem do conector macho de 8 pólos e pode ser trocado quando o dispositivo estiver desligado. Ao dar a partida, o software do dispositivo determina os parâmetros assim pré-ajustados. Os modelos de dispositivos MLD 310, MLD 510 e MLD 312 tipo 2, assim como o transmissor, não são parametrizados.

7.1.2 Ocupação dos conectores do conector fêmea local



- 1 marrom
- 2 branco
- 3 azul
- 4 preto
- 5 cinza

Ilustração 7.4: Atribuição do conector fêmea de 5 polos do receptor MLD 330, MLD 530



- 1 branco
- 2 marrom
- 3 verde
- 4 amarelo
- 5 cinza
- 6 rosa
- 7 azul
- 8 vermelho

Ilustração 7.5: Atribuição do conector fêmea de 8 pólos do receptor MLD 335, MLD 535

Tabela 7.2: Pinagem do conector fêmea de 5 e 8 pólos (para sensores de muting, indicadores de muting e botão Start/Restart/Muting-Restart)

| Pino | MLD 330/MLD 530 (de 5 pólos) | MLD 335, MLD 535 (de 8 pólos) |
|------|------------------------------|-------------------------------|
| 1 | +24 V | MS3 |
| 2 | MS2 | +24 V |
| 3 | 0 V | MS2 |
| 4 | MS1 | MS1 |
| 5 | RES/LMP | RES/LMP |
| 6 | --- | MS4 |
| 7 | --- | 0 V |
| 8 | --- | --- |

| | |
|---|---|
| ⚠️ AVISO! | |
|  | <p>Comprometimento da função de proteção devido a sinais de muting incorretos</p> <p>↪ A ligação à massa do receptor/transceiver MLD x30/MLDx35 deve ser cabeada entre as ligações à massa dos sinais de muting MS1 e MS2. Para os sensores de muting e o sensor de segurança deve ser utilizada uma fonte de alimentação comum. Os cabos de conexão dos sensores de muting devem ser instalados separadamente e protegidos.</p> |

7.1.3 Ocupação dos conectores AS-i

O sensor de segurança MLD 500/AS-i dispõe de uma interface de conexão para o barramento seguro AS-i e, em opção, uma interface para conectar um indicador luminoso de muting externo.

No caso de ser necessário, é possível realizar uma ligação à terra através de porcas para ranhuras em T com contato de massa ou na rosca do conector macho M12.

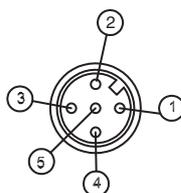


Ilustração 7.6: Ocupação dos conectores MLD 500/AS-i (transmissor, receptor/transceiver, conector fêmea para indicador luminoso de muting externo)

Tabela 7.3: Pinagem MLD 500/AS-i transmissor e receptor/transceiver e conector fêmea para indicador luminoso de muting externo

| Pino | Transmissor MLD 500/AS-i | Receptor/transceiver MLD 500/AS-i | Receptor/transceiver MLD 500/AS-i com indicador luminoso de muting externo ^{a)} |
|------|--------------------------|-----------------------------------|--|
| 1 | AS-i + | AS-i + | AS-i + |
| 2 | | | 0 V (alimentação auxiliar) |
| 3 | AS-i - | AS-i - | AS-i - |
| 4 | | | +24 V CC (alimentação auxiliar) |
| 5 | | | |

a) dependendo do consumo de corrente do indicador luminoso de muting externo pode ser necessária uma alimentação auxiliar separada

7.1.4 Atribuição dos sinais AS-i

Através do parâmetro P0 é possível ajustar um tempo de religação de 100 ms e 500 ms (veja tabela 7.4). O parâmetro P1 contém a informação de sinal de falha do receptor/transceiver. Para a leitura, é necessário que o mestre AS-i defina o parâmetro P1 com o valor 1 (ativação de parâmetro P1=1). Se, depois da leitura de retorno, o parâmetro P1 continuar a ter o valor 1, não existe qualquer anomalia. Se o valor do parâmetro P1 for alterado para 0, trata-se de um erro periférico.

| | |
|---|--|
| NOTA | |
|  | <p>A porta de parametrização só pode ser acessada pelo mestre de barramento. Nenhum dos sinais pode ser usado em áreas de relevância para a segurança.</p> |

Tabela 7.4: Atribuição de sinais AS-i da interface de máquina/(receptor/transceiver)

| Ocupação | Bit | Atribuição dos sinais |
|----------|-----------|---|
| A | D0 | Indicação muting do indicador luminoso de muting (= slave AS-i) |
| E | DI0...DI3 | Sequência de códigos seg. AS-i Safety at Work |
| A | P0 | Tempo de reativação após interrupção de feixes P0 = 0 @ 100 ms P0 = 1 @ 500 ms |
| E | P1 | Sinal de falha ao ocorrer uma anomalia (P1=1), por ex., devido a sujeira, ou no caso de ocorrer um erro na periferia (P1=0) |

7.2 Seleção do monitoramento do contator e intertravamento de inicialização/rearme

(MLD 320, MLD 330, MLD 335, MLD 520, MLD 530, MLD 535)

O monitoramento do contator e o intertravamento de inicialização/rearme são parametrizados via os pinos 1, 3 e 4. Se selecionado, o circuito de retorno para o monitoramento do contator é conectado ao pino 3, o botão Restart para o intertravamento de inicialização/rearme é conectado ao pino 1. O pino 4 parametriza o intertravamento de inicialização/rearme.

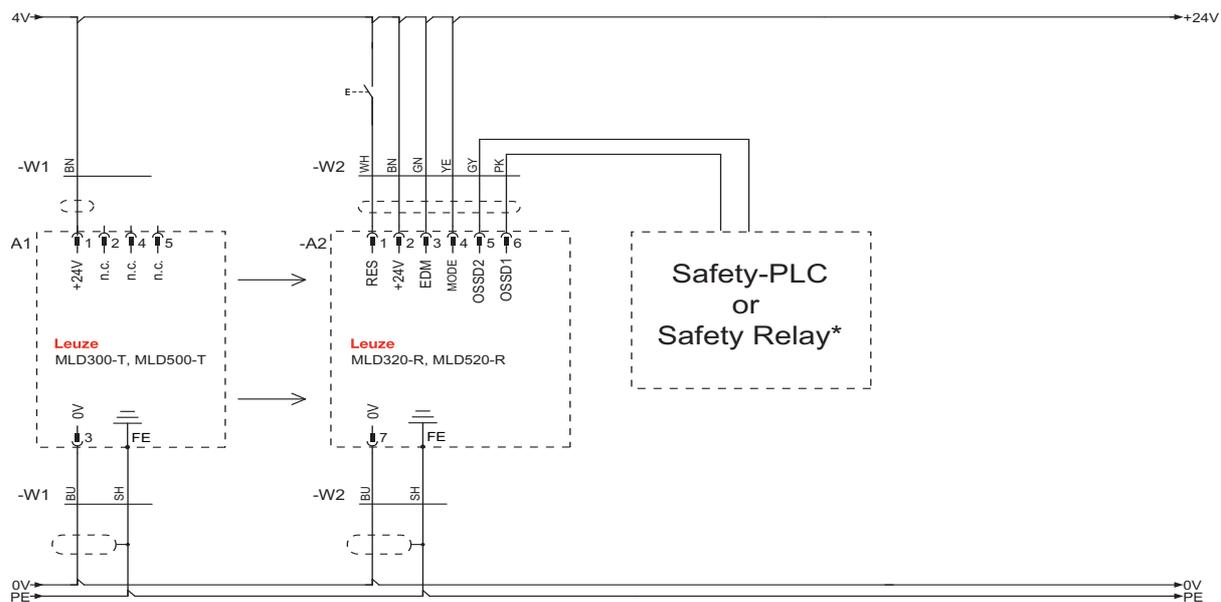
Os modos de operação EDM e RES são parametrizados como mostrado a seguir:

Tabela 7.5: Parametrização EDM/RES

| | MLD 320, MLD 520 | MLD 320, MLD 330 ^{a)} , MLD 335 ^{a)} , MLD 520, MLD 530 ^{a)} , MLD 535 ^{a)} | MLD 320, MLD 520 | MLD 320, MLD 330 ^{a) b)} , MLD 335 ^{a) b)} , MLD 520, MLD 530 ^{a) b)} , MLD 535 ^{a) b)} |
|---------------|---------------------|---|---|---|
| Pino e função | Sem EDM, sem RES | Sem EDM, com RES | Com EDM, sem RES | Com EDM, com RES |
| Pino 3, EDM | +24 V | +24 V | 0 V via circuito de realimentação fechado | 0 V via circuito de realimentação fechado |
| Pino 4, Mode | Ponte após o pino 1 | +24 V | Ponte após o pino 1 | +24 V |

a) o pino 4 não necessita de atribuição de sinal nos modelos MLD 330, MLD 335, MLD 530, MLD 535 para RES (RES sempre está ativado)

b) O EDM não é possível nos modos de operação 4 e 6



* Opcional: reset através do CLP ou botão RES

Ilustração 7.7: Exemplo de conexão MLD 320, MLD 520 (sistema transmissor/receptor) sem EDM, com RES (transceiver conectado de maneira analoga)

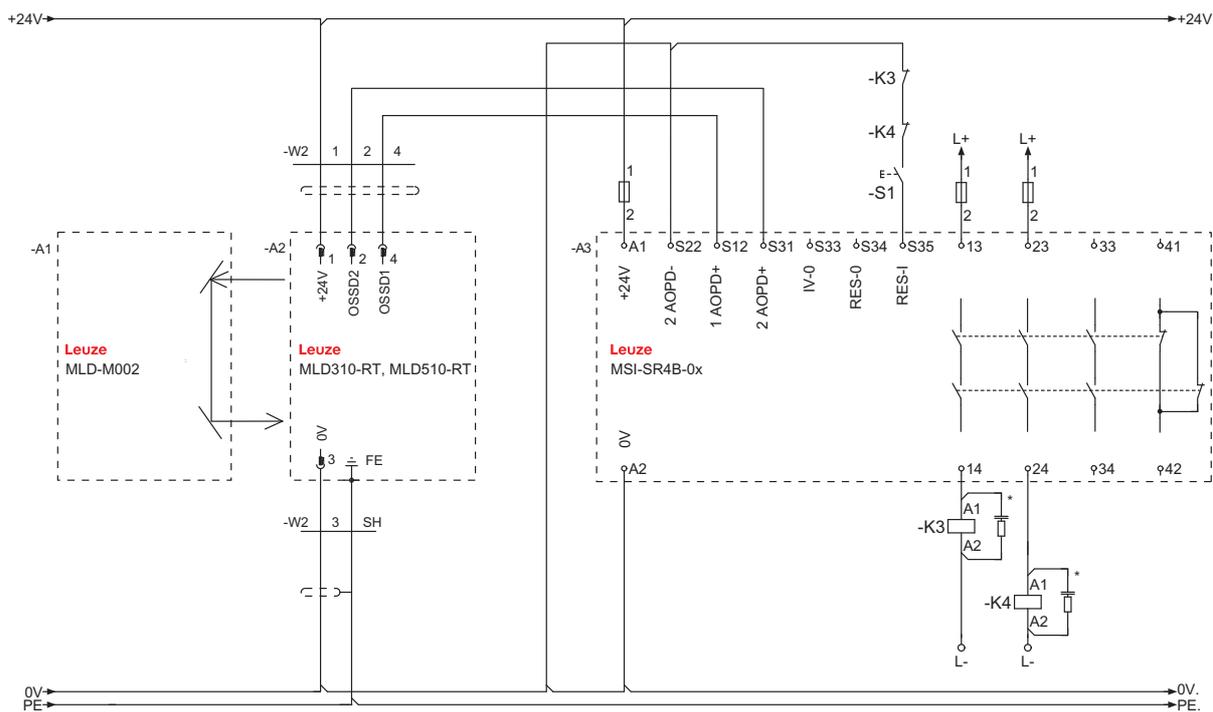


Ilustração 7.8: Exemplo de conexão MLD 510 (sistema de transceiver) com EDM; RES em um relé de segurança MSI-SR4B-0x

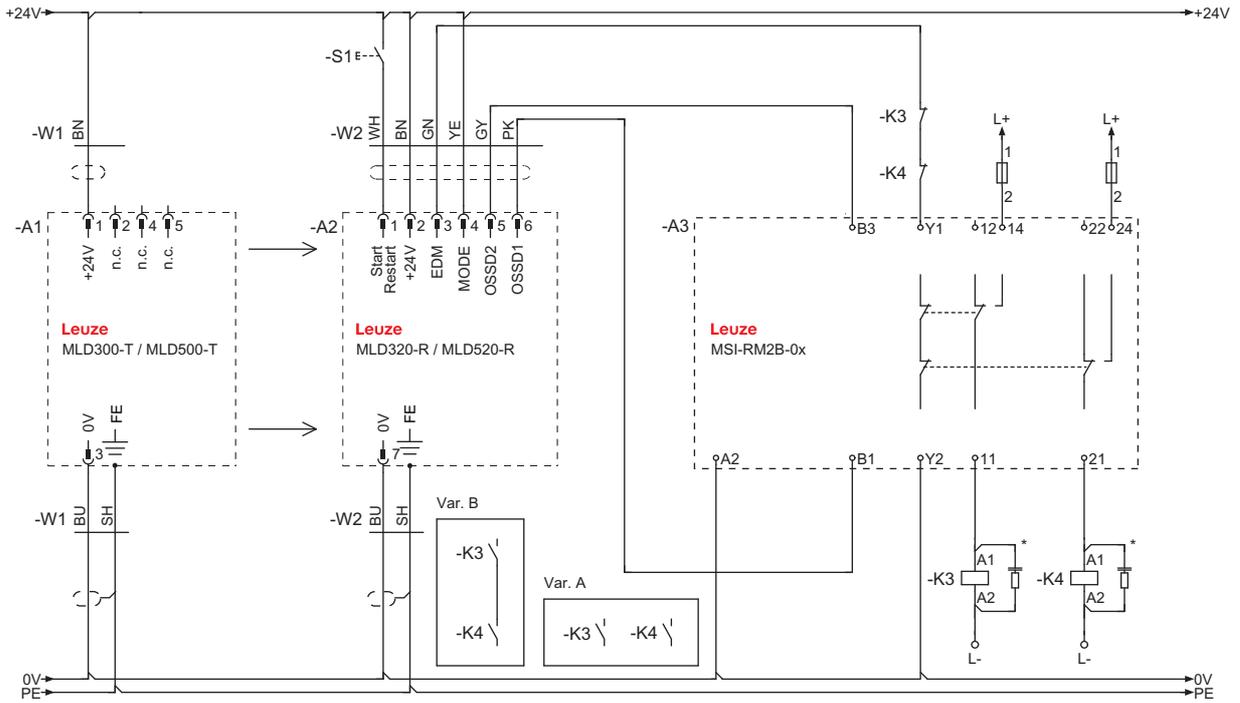


Ilustração 7.9: Exemplo de conexão MLD 320, MLD 520 (sistema transmissor/receptor) e MSI-RM2B-0x, com EDM e RES (transceiver conectado de maneira análoga)

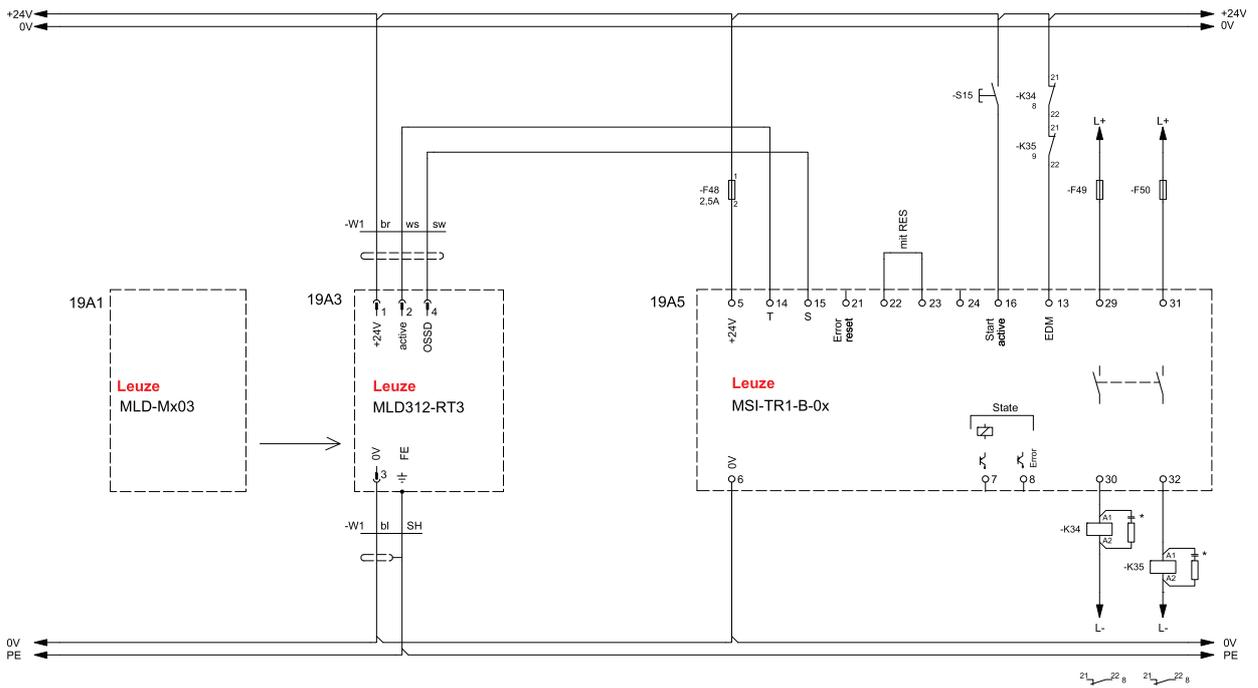


Ilustração 7.10: Exemplo de conexão MLD 312 (sistema transmissor/receptor) e MSI-TR1B-0x, com EDM e RES

7.3 Seleção dos modos de operação de muting

(MLD 330, MLD 335, MLD 530, MLD 535)

Dependendo do modelo de dispositivo, podem ser selecionadas as seguintes funções:

- Muting-timeout parametrizável
- Muting parcial
- Sinal de muting 2 como sinal de comando (neste caso, o MS2 também pode ser ligado ao conector macho de 8 pólos)
- Extensão do Muting-Timeout
- Reinicialização de muting
- Muting temporal de 2 sensores
- Muting sequencial de 2 sensores
- Muting temporal de 4 sensores

Estas funções podem ser selecionadas via o modo de operação (veja tabela 7.6 e 7.7) correspondente.

Tabela 7.6: Parametrização MLD 330, MLD 530

| Modo de operação | Funções | | | | | | | Seleção do modo de operação | | |
|------------------|---------|-------------------|---------------------------------|----------------|----------------------------------|---------------|---|-----------------------------|-----------------|---------------------|
| | RES | EDM, selecionável | Tipo de muting | Muting-Timeout | Extensão do Muting-Timeout, M/TO | Muting-Enable | Muting parcial, apenas em sistemas transmissor/receptor | Conector pino 2 | Conector pino 7 | Conector pino 1 |
| 1 | • | • | Muting temporal de 2 sensores | 10 min | • | | | +24 V | 0 V | Ponte após o pino 4 |
| 2 | • | • | Muting temporal de 2 sensores | 100 h | | | | +24 V | 0 V | Ponte após o pino 8 |
| 3 | • | • | Muting sequencial de 2 sensores | 10 min | | | | 0 V | +24 V | Ponte após o pino 8 |
| 4 | • | | Muting sequencial de 2 sensores | 100 h | | | | +24 V | 0 V | Ponte após o pino 3 |
| 5 | • | • | Muting temporal de 2 sensores | 10 min | • | • | | 0 V | +24 V | Ponte após o pino 4 |
| 6 ^{a)} | • | | Muting temporal de 2 sensores | 10 min | • | | • | 0 V | +24 V | Ponte após o pino 3 |

a) O modo de operação 6 (muting parcial) não pode ser utilizado em sistemas de transceiver dos modelos de dispositivo MLD 330 e MLD 530.

A seleção do modo de operação de muting desejado ocorre via os pinos 2 e 7 (tensão de alimentação), assim como via uma ponte entre o pino 1 e mais outro pino.

Tabela 7.7: Parametrização MLD 335, MLD 535

| Funções | | | | | | | | Seleção do modo de operação | | |
|------------------|-----|-------------------|---------------------------------|----------------|----------------------------------|---------------|---|-----------------------------|-----------------|---------------------|
| Modo de operação | RES | EDM, selecionável | Tipo de muting | Muting-Timeout | Extensão do Muting-Timeout, M/TO | Muting-Enable | Muting parcial, apenas em sistemas transmissor/receptor | Conector pino 2 | Conector pino 7 | Conector pino 1 |
| 1 | • | • | Muting temporal de 4 sensores | 10 min | • | | | +24 V | 0 V | Ponte após o pino 4 |
| 2 | • | • | Muting temporal de 4 sensores | 100 h | | | | +24 V | 0 V | Ponte após o pino 8 |
| 3 | • | • | Muting sequencial de 2 sensores | 10 min | | | | 0 V | +24 V | Ponte após o pino 8 |
| 4 | • | | Muting sequencial de 2 sensores | 100 h | | | | +24 V | 0 V | Ponte após o pino 3 |
| 5 | • | • | Muting temporal de 4 sensores | 10 min | • | • | | 0 V | +24 V | Ponte após o pino 4 |
| 6 ^{a)} | • | | Muting temporal de 4 sensores | 10 min | • | | • | 0 V | +24 V | Ponte após o pino 3 |

a) O modo de operação 6 (muting parcial) não pode ser utilizado em sistemas de transceiver dos modelos de dispositivo MLD 330 e MLD 530.

A seleção do modo de operação de muting desejado ocorre via os pinos 2 e 7 (tensão de alimentação), assim como via uma ponte entre o pino 1 e mais outro pino.

7.3.1 Modo de operação 1 (Muting):

- Intertravamento de inicialização/rearme está selecionado
- O monitoramento do contator é selecionável
- A extensão do Muting-Timeout é selecionável

Tabela 7.8: Seleção do modo de operação e outras funções

| Pino | Conexão |
|-----------------------------|--|
| Seleção do modo de operação | |
| 2 | +24 V |
| 7 | 0 V |
| 4 | Ponte após o pino 1 |
| Outros funções | |
| 1 | RES (via botão Start em +24 V) |
| 3 | EDM (sem EDM: +24 V; com EDM: 0 V via circuito de retorno) |

| Pino | Conexão |
|------|-----------------------------------|
| 5 | OSSD2 |
| 6 | OSSD1 |
| 8 | M-TO (extensão do Muting-Timeout) |

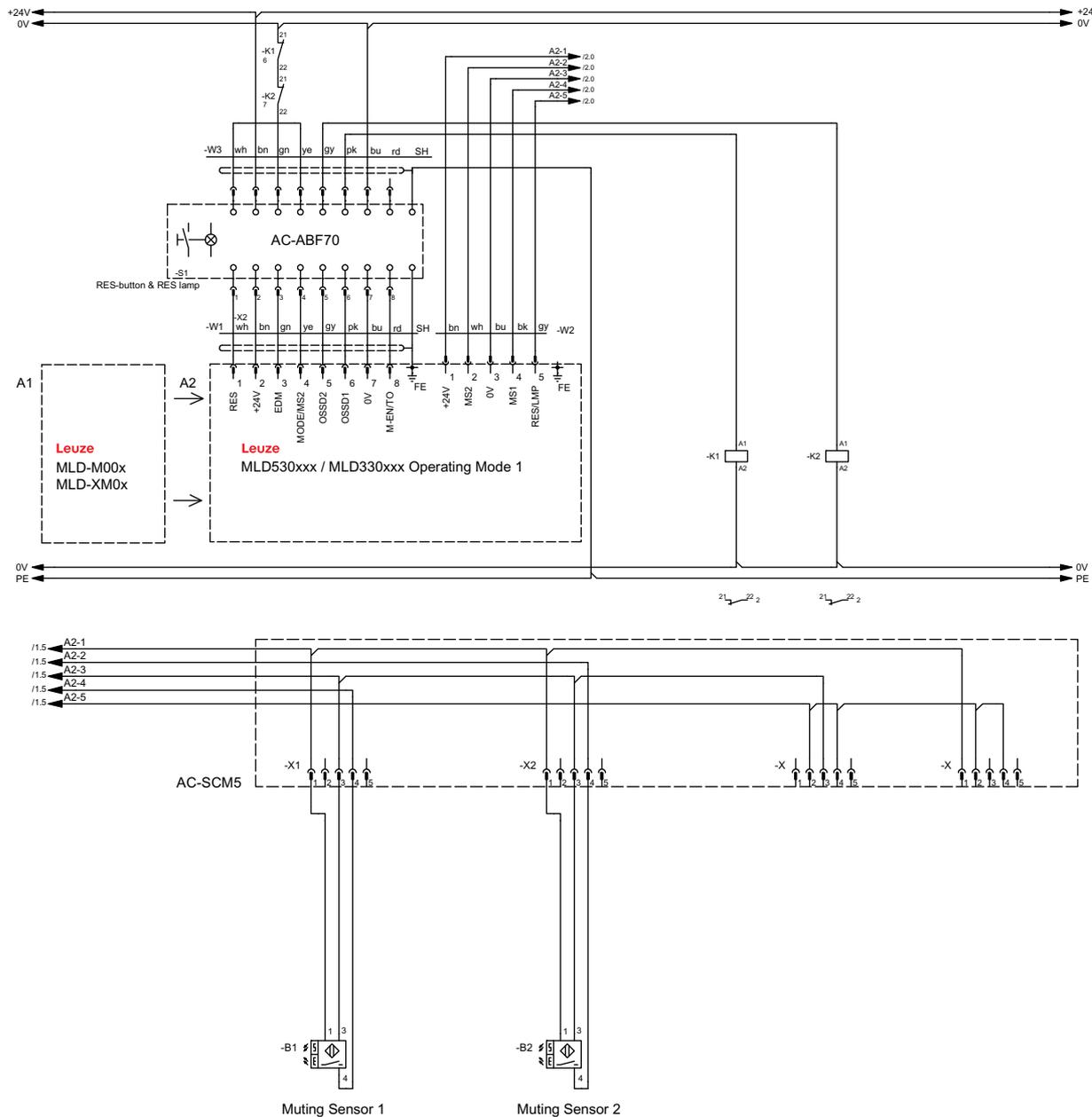


Ilustração 7.11: Exemplo de conexão sistema de transceiver MLD 330, MLD 530: muting temporal de 2 sensores com Muting-Timeout em 10 min

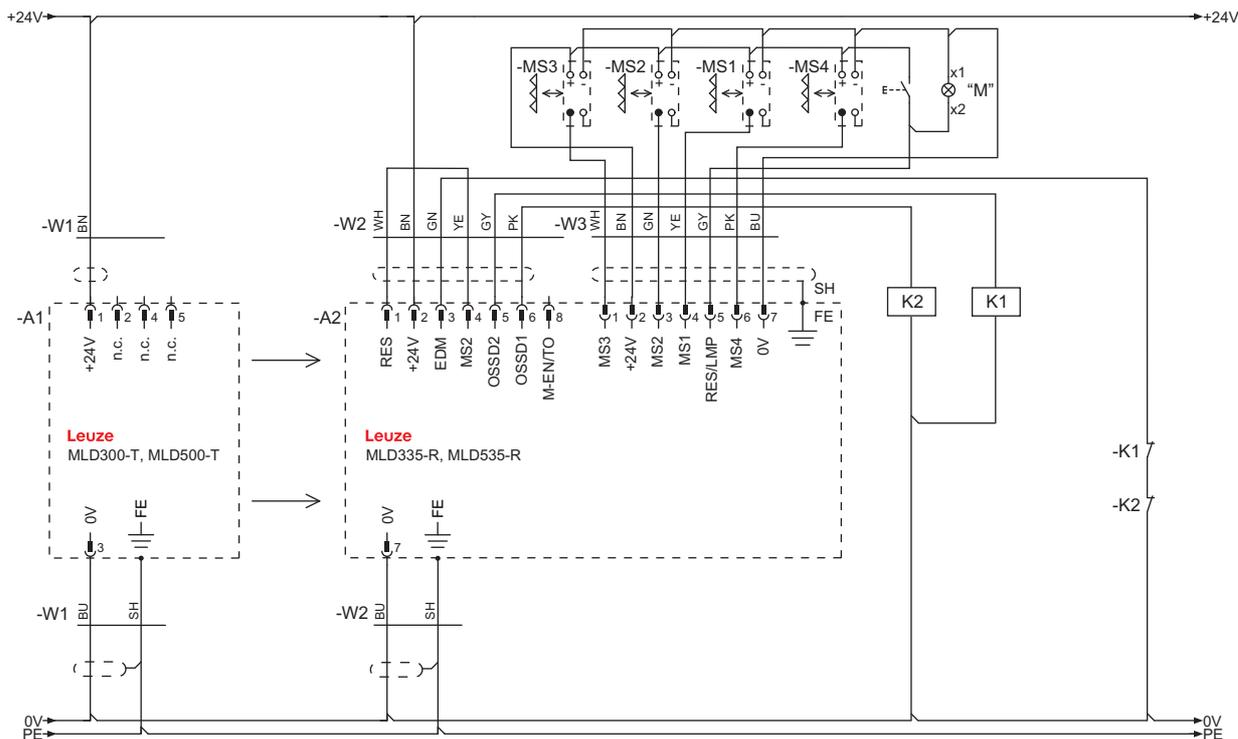


Ilustração 7.12: Exemplo de conexão MLD 335, MLD 535 (sistema transmissor/receptor): muting temporal de 4 sensores com Muting-Timeout em 10 min (transceiver conectado de maneira análoga)

7.3.2 Modo de operação 2 (Muting-Timeout em 100 h):

- Intertravamento de inicialização/rearme está seleccionado
- O monitoramento do contactor é seleccionável
- O Muting-Timeout é em no máx. 100 h
- Caso um segundo sinal de muting venha por ex. de um CLP, este também pode ser ligado ao conector macho de 8 pólos.

Tabela 7.9: Seleção do modo de operação e outras funções

| Pino | Conexão |
|-----------------------------|--|
| Seleção do modo de operação | |
| 2 | +24 V |
| 7 | 0 V |
| 8 | Ponte após o pino 1 |
| Outros funções | |
| 1 | RES (via botão Start em +24 V) |
| 3 | EDM (sem EDM: +24 V; com EDM: 0 V via circuito de retorno) |
| 4 | MS2 (o segundo sinal de muting também pode ser conectado aqui) |
| 5 | OSSD2 |
| 6 | OSSD1 |
| 8 | |

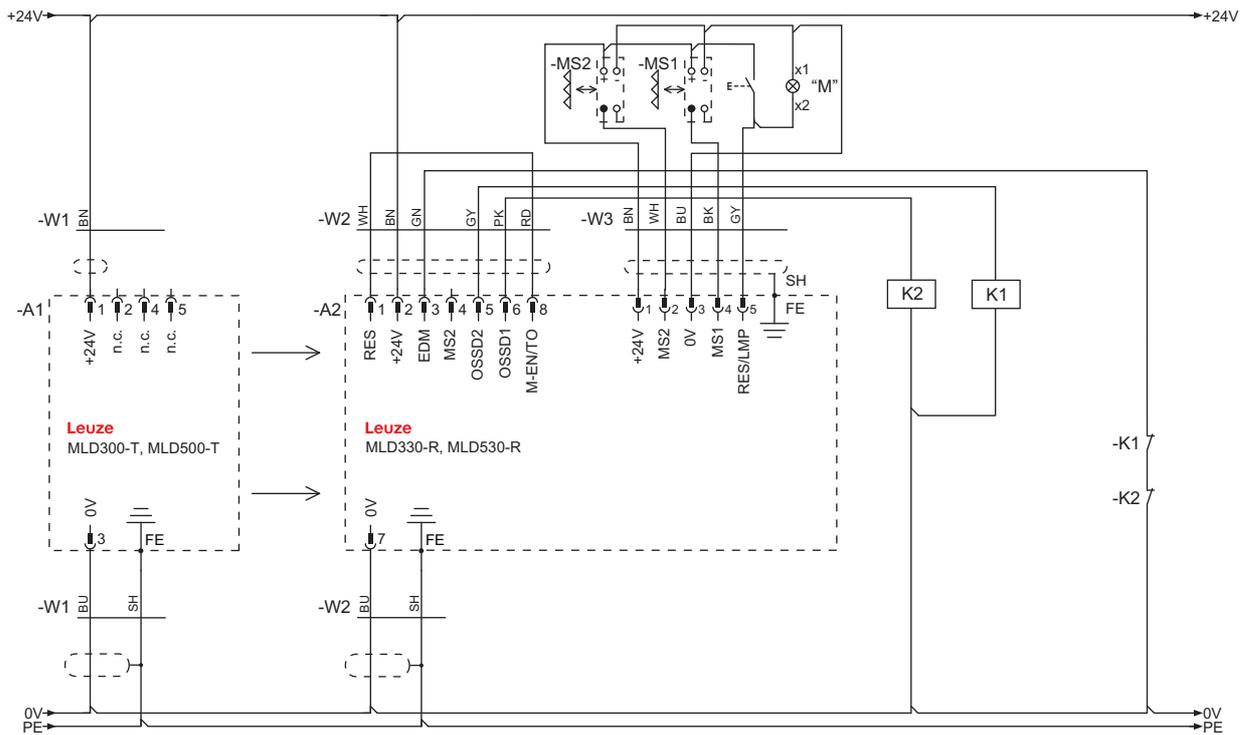


Ilustração 7.13: Exemplo de conexão MLD 330, MLD 530 (sistema transmissor/receptor): muting temporal de 2 sensores com Muting-Timeout em 100 h (transceiver conectado de maneira análoga)

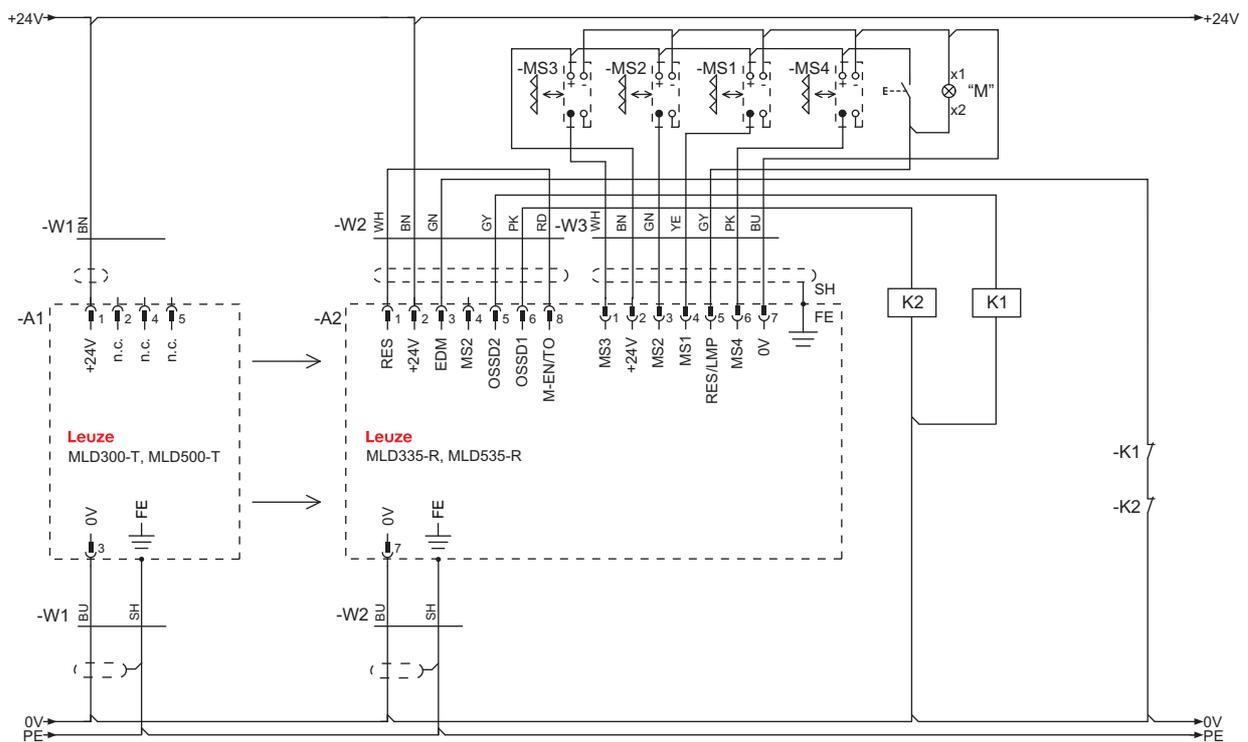


Ilustração 7.14: Exemplo de conexão MLD 335, MLD 535 (sistema transmissor/receptor): muting temporal de 4 sensores (transceiver conectado de maneira análoga)

7.3.3 Modo de operação 3 (muting sequencial de 2 sensores):

- Intertravamento de inicialização/rearme está seleccionado
- O monitoramento do contator é seleccionável
- O segundo sinal de muting pode ser ligado via a interface da máquina (isto é, o sinal vem de um CLP)

Tabela 7.10: Seleção do modo de operação e outras funções

| Pino | Conexão |
|-----------------------------|--|
| Seleção do modo de operação | |
| 2 | 0 V |
| 7 | +24 V |
| 8 | Ponte após o pino 1 |
| Outros funções | |
| 1 | RES (via botão Start em +24 V) |
| 3 | EDM (sem EDM: +24 V; com EDM: 0 V via circuito de retorno) |
| 4 | MS2 (o segundo sinal de muting também pode ser conectado aqui) |
| 5 | OSSD2 |
| 6 | OSSD1 |

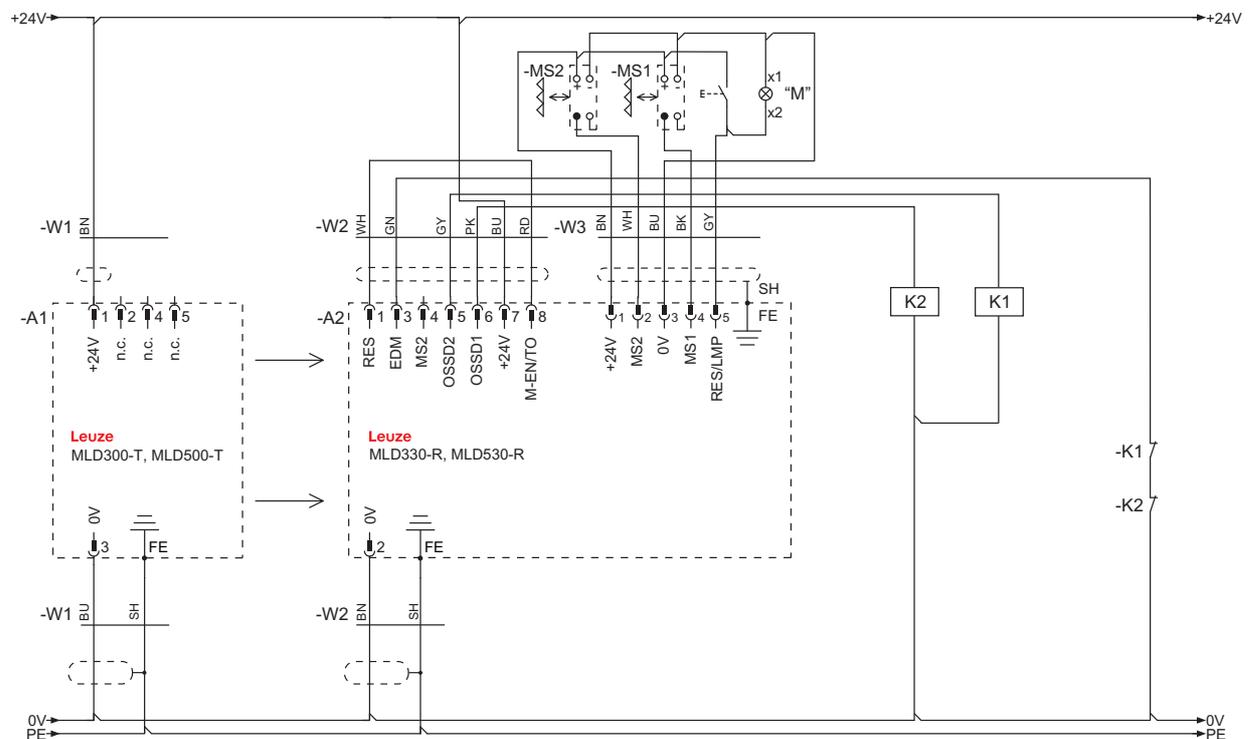


Ilustração 7.15: Exemplo de conexão MLD 330, MLD 530 (sistema transmissor/receptor): muting sequencial de 2 sensores (transceiver conectado de maneira analógica)

7.3.4 Modo de operação 4 (muting sequencial de 2 sensores com Muting-Timeout em 100 h):

- Intertravamento de inicialização/rearme está selecionado
- Sem monitoramento do contator
- Caso um segundo sinal de muting venha por ex. de um CLP, este também pode ser ligado ao conector macho de 8 pólos

Tabela 7.11: Seleção do modo de operação e outras funções

| Pino | Conexão |
|-----------------------------|--|
| Seleção do modo de operação | |
| 2 | +24 V |
| 7 | 0 V |
| 3 | Ponte após o pino 1 |
| Outros funções | |
| 1 | RES (via botão Start em +24 V) |
| 4 | MS2 (o segundo sinal de muting também pode ser conectado aqui) |
| 5 | OSSD2 |
| 6 | OSSD1 |

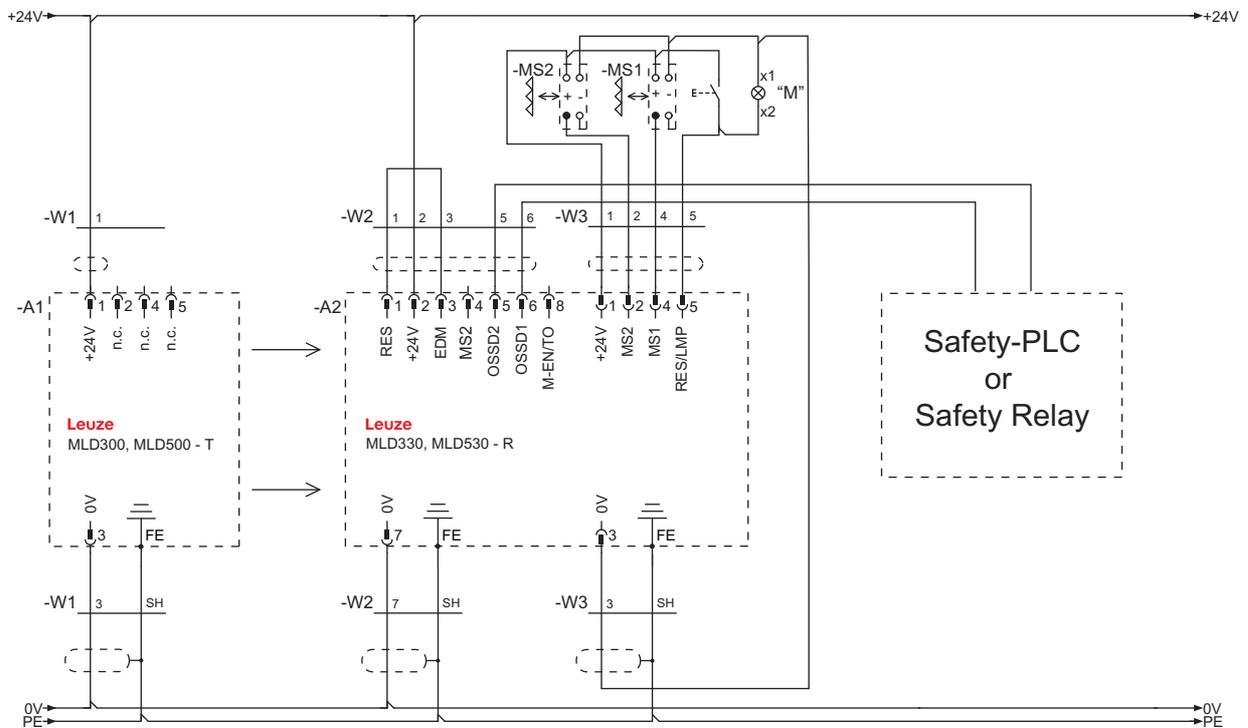


Ilustração 7.16: Exemplo de conexão MLD 330, MLD 530 (sistema transmissor/receptor): muting sequencial de 2 sensores com Muting-Timeout em 100 h (transceiver conectado de maneira análoga)

7.3.5 Modo de operação 5 (Muting-Enable):

- Intertravamento de inicialização/rearme está selecionado
- O monitoramento do contator é selecionável
- A extensão do Muting-Timeout é selecionável
- Muting-Enable está ativado

Tabela 7.12: Seleção do modo de operação e outras funções

| Pino | Conexão |
|-----------------------------|--|
| Seleção do modo de operação | |
| 2 | 0 V |
| 7 | +24 V |
| 4 | Ponte após o pino 1 |
| Outros funções | |
| 1 | RES (via botão Start em +24 V) |
| 3 | EDM (sem EDM: +24 V; com EDM: 0 V via circuito de retorno) |
| 5 | OSSD2 |
| 6 | OSSD1 |
| 8 | Muting-Enable/M-TO (extensão do Muting-Timeout) |

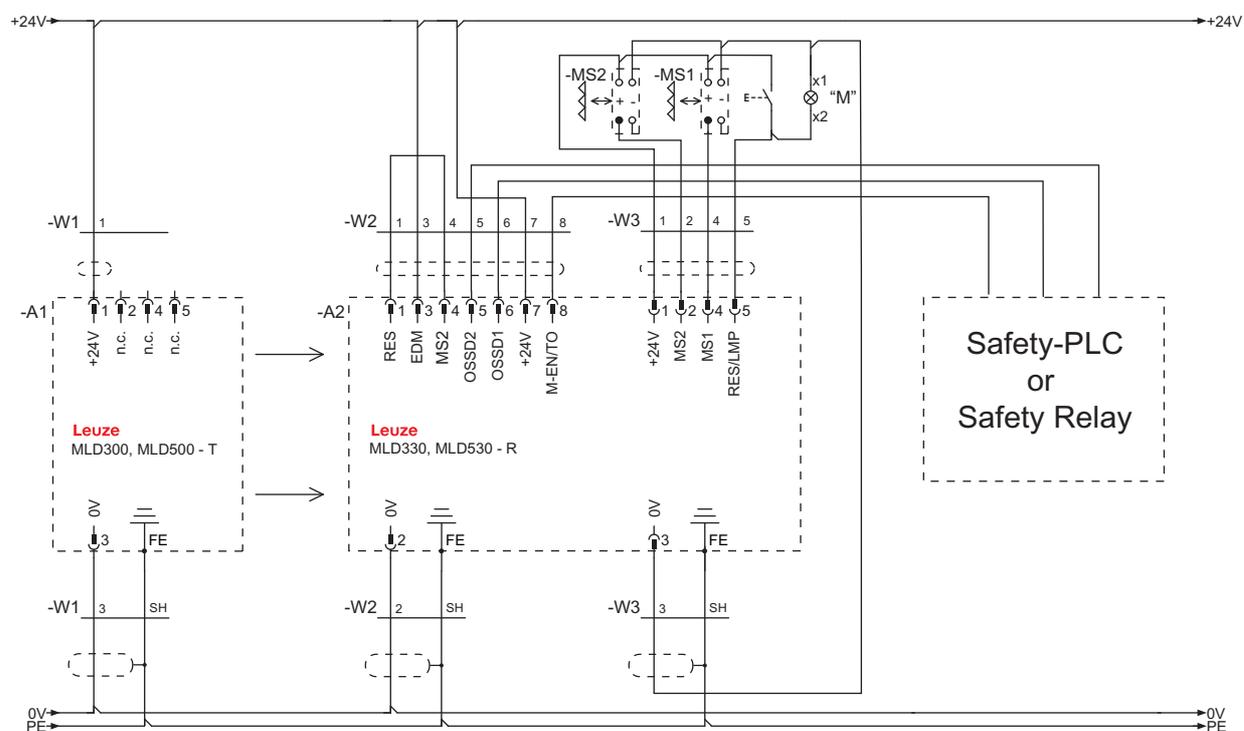


Ilustração 7.17: Exemplo de conexão MLD 330, MLD 530 (sistema transmissor/receptor): Muting-Enable (transceiver conectado de maneira análoga)

7.3.6 Modo de operação 6 (muting parcial):

- Intertravamento de inicialização/rearme está selecionado
- A extensão do Muting-Timeout é selecionável
- Caso um segundo sinal de muting venha por ex. de um CLP, este também pode ser ligado ao conector macho de 8 pólos

Tabela 7.13: Seleção do modo de operação e outras funções

| Pino | Conexão |
|-----------------------------|--|
| Seleção do modo de operação | |
| 2 | 0 V |
| 7 | +24 V |
| 3 | Ponte após o pino 1 |
| Outros funções | |
| 1 | RES (via botão Start em +24 V) |
| 4 | MS2 (o segundo sinal de muting também pode ser conectado aqui) |
| 5 | OSSD2 |
| 6 | OSSD1 |
| 8 | M-TO (extensão do Muting-Timeout) |

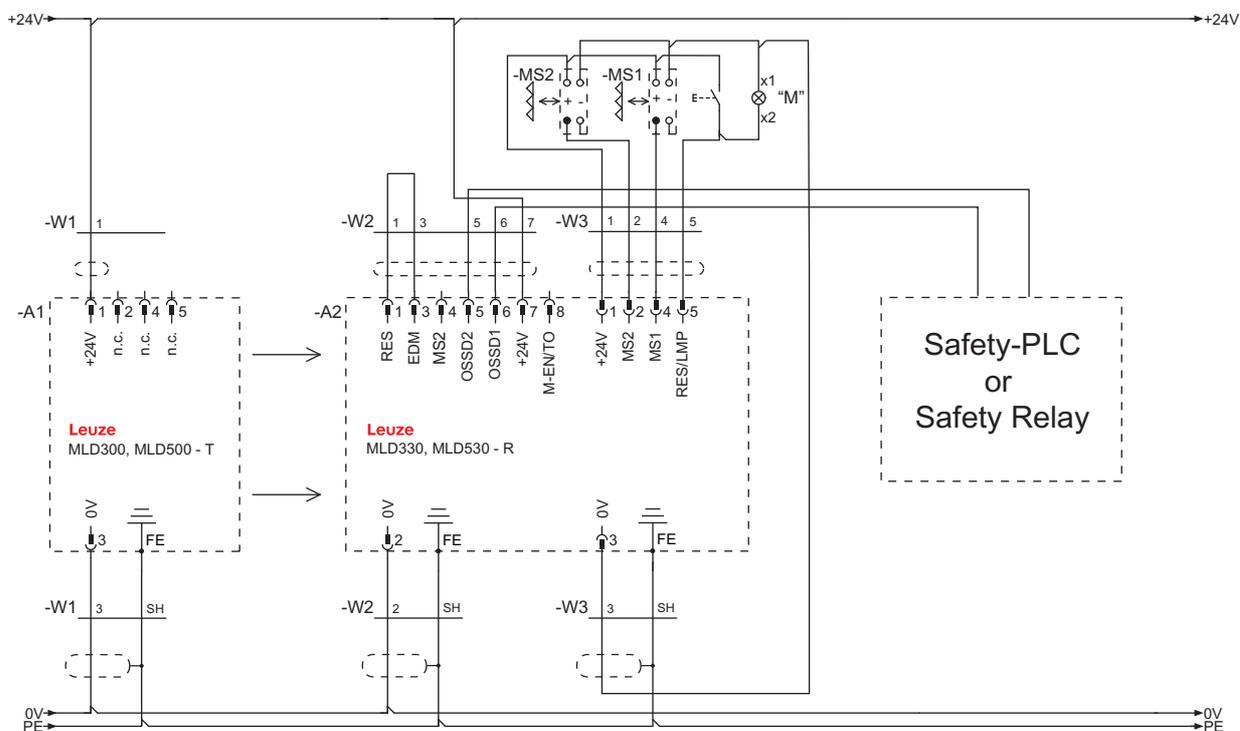


Ilustração 7.18: Exemplo de conexão MLD 330, MLD 530 (sistema transmissor/receptor): muting parcial (transceiver conectado de maneira análoga)

8 Colocar em funcionamento

| ⚠ AVISO! | |
|---|--|
|  | <p>Ferimentos graves causados pela utilização incorreta do sensor de segurança!</p> <ul style="list-style-type: none"> ↪ Assegure-se de que a instalação completa e a integração do dispositivo optoeletrônico de proteção tenham sido verificadas por pessoas com as qualificações necessárias (veja o capítulo 2.2). ↪ Certifique-se de que um processo perigoso somente possa ser iniciado com o sensor de segurança ligado. |

Requisitos:

- O sensor de segurança está montado e ligado conforme as instruções
 - Operadores instruídos sobre a utilização correta
 - O processo perigoso está anulado, as saídas do sensor de segurança estão desconectadas e a instalação está bloqueada contra nova partida
- ↪ Após o comissionamento, verifique se o sensor de segurança está funcionando (veja o capítulo 9).

8.1 Ligar

Exigências à tensão de alimentação (fonte de alimentação):

- Isolamento seguro da rede elétrica garantido
- Reserva de corrente de no mínimo 2 A disponível
- A função intertravamento de inicialização/rearme está conectada e ativada

| NOTA | |
|---|---|
|  | Certifique-se de que a instalação não possa se iniciar sozinha. |

- ↪ Ligue a alimentação de tensão no sensor de segurança.
 O sensor de segurança efetua um breve autoteste.
 ↪ Verifique se o LED verde está aceso continuamente.
 O sensor de segurança está pronto para ser empregado.

8.2 Comissionamento da conexão AS-i

8.2.1 Primeira entrada em operação

Proceda conforme descrito em capítulo 8.1.

Se o sensor de segurança AS-i estiver integrado corretamente no intercâmbio de dados cíclico da interface AS, o LED2 se acende a verde.

O endereçamento do sensor de segurança AS-i é realizado através do conector macho M12 com dispositivos de endereçamento AS-i convencionais.

| NOTA | |
|---|--|
|  | Em uma rede AS-i, qualquer endereço de barramento possível (1 ...31) só pode ser usado uma única vez. O transmissor não obtém nenhum endereço de barramento. |

A configuração do sensor de segurança AS-i é realizada com o software de configuração e diagnóstico asimon.

| NOTA | |
|---|--|
|  | O manual do usuário do asimon pode ser baixado da Internet em www.leuze.com/asi . |

| NOTA | |
|---|--|
|  | <p>Evite erros durante a integração no sistema!</p> <ul style="list-style-type: none"> ↪ Preste atenção para que as OSSDs do sensor de segurança estejam em estado LIGADO. ↪ Não interrompa a programação da tabela de códigos por intervenções na área de proteção do sensor de segurança. |

8.2.2 Substituição de slaves AS-i

Ao substituir um sensor de segurança AS-i não é preciso realizar nova configuração.

| NOTA | |
|---|--|
|  | <p>Quando substituir um sensor de segurança AS-i, respeite as indicações do manual de instruções de conexão e operação do monitor de segurança AS-i. O manual de instruções de conexão e operação para o monitor de segurança Leuze AS-i ASM pode ser baixado da Internet em www.leuze.com/asi.</p> |

- ↪ Desligue o slave AS-i avariado do cabo AS-i
O monitor de segurança AS-i pára o sistema.
- ↪ Acione o botão SERVICE no monitor de segurança AS-i

| NOTA | |
|---|---|
|  | <p>Quando se aperta o botão SERVICE pela primeira vez, é realizada uma verificação para detectar se é precisamente um slave AS-i que falta. Esse será registrado na memória de erros do monitor de segurança AS-i. O monitor de segurança AS-i muda para o modo de configuração</p> |

- ↪ Instale o novo slave AS-i

| NOTA | |
|---|---|
|  | <p>No seu estado de entrega de fábrica, os slaves AS-i vêm configurados com o endereço de barramento «0». Quando um slave é substituído, o mestre AS-i programa o slave de substituição automaticamente com o endereço de barramento antigo do slave com defeito. Quer dizer, não é preciso mudar o endereço. O LED2 do sensor de segurança AS-i tem de se acender a verde.</p> |

- ↪ Controle a tensão de alimentação do sensor através da interface AS.
O LED1 se acende a vermelho.
- ↪ Controle a função da área de proteção no receptor ou transceiver:
Estando a área de proteção livre, o LED1 muda de vermelho para verde.

| NOTA | |
|---|--|
|  | <p>Evite erros durante a integração no sistema!</p> <ul style="list-style-type: none"> ↪ Preste atenção para que as OSSDs do sensor de segurança estejam em estado LIGADO. ↪ Não interrompa a programação da tabela de códigos por intervenções na área de proteção do sensor de segurança. |

- ↪ Acione o botão SERVICE no monitor de segurança AS-i

| NOTA | |
|---|--|
|  | <p>Premindo o botão SERVICE pela segunda vez, é programada a sequência de códigos do novo slave AS-i sendo verificado se está correta. Se a sequência estiver correta, o monitor de segurança AS-i muda para o modo de proteção.</p> |

- ↪ Para o rearme do sistema AS-i, acione o sinal de partida
O rearme do sistema é executado em conformidade com a configuração, com intertravamento de rearme ou rearme automático no monitor de segurança AS-i.
- ↪ Depois de substituir um slave AS-i avariado relevante para a segurança, é obrigatório verificar o funcionamento correto do novo slave AS-i (veja o capítulo 9.1).

8.3 Alinhar o sensor de segurança

| NOTA | |
|---|---|
|  | <p>Erro de funcionamento causado por alinhamento incorreto ou insuficiente.</p> <ul style="list-style-type: none"> ↪ O ajuste, como parte do comissionamento, deve ser efetuado somente por pessoal especializado. ↪ Observe as folhas de dados e instruções de montagem dos diferentes componentes. |

Pré-ajuste

↪ Afixe o transmissor e o receptor ou o transceiver e os espelhos defletores, respectivamente, à mesma altura de modo que as janelas dianteiras estejam orientadas uma para a outra.

| NOTA | |
|---|--|
|  | <p>Certifique-se de que ambas as conexões indicam para baixo.</p> <p>Em sistemas de transceiver: certifique-se de que as chapas de características no transceiver e no espelho se encontrem do mesmo lado.</p> |

8.4 Alinhamento sem o laser de alinhamento integrado

O transmissor e o receptor ou o transceiver e os espelhos defletores, respectivamente, têm que ser alinhados uns aos outros. Somente então o sensor de segurança está pronto para operar. Quando a área de proteção estiver livre, o alinhamento pode ser efetuado somente observando-se os diodos luminosos.

| NOTA | |
|--|--|
|  | <p>No caso de emprego de colunas de espelhos defletores em proteções de acesso multilaterais, recomendamos o uso dos sistemas transmissor-receptor com acessórios como o laser de alinhamento integrado (veja o capítulo 8.5) ou laser de alinhamento externo como acessório, a fim de simplificar o ajuste (ver capítulo acessórios).</p> |

Requisitos:

- A montagem e o pré-ajuste estão finalizados, isto é, o transmissor e o receptor ou o transceiver e os espelhos defletores, respectivamente, se encontram em posição vertical e as janelas dianteiras dos dispositivos estão voltadas uma para a outra.
 - A ligação elétrica do sensor de segurança foi estabelecida.
 - Os diodos luminosos nos eixos de luz do transmissor brilham em cor verde, os diodos luminosos e, eventualmente, o indicador de 7 segmentos no receptor também estão ativados.
- ↪ Em caso de LED vermelho no receptor ou para alcançar um ajuste ideal (LED verde brilhando), solte os parafusos dos suportes ou das colunas de dispositivos, respectivamente.

| NOTA | |
|---|--|
|  | <p>Solte os parafusos somente até o ponto em que os dispositivos ou as colunas, resp., possam começar a ser giradas.</p> |

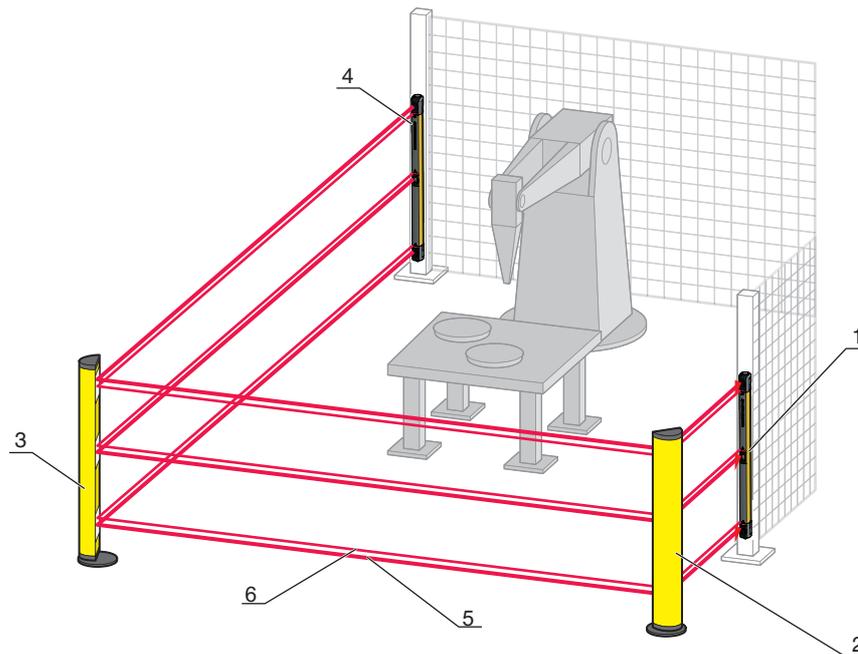
- ↪ Gire o receptor para a esquerda até o último ponto no qual o LED1 ainda pisca em cor verde e ainda não tiver mudado para a cor vermelha, resp. Caso necessário, o transmissor também terá que ser girado com cuidado nessa direção.
- ↪ Anote o valor do ângulo de rotação.
- ↪ Gire o receptor para a direita até o último ponto no qual o LED1 ainda pisca em cor verde e ainda não tiver mudado para a cor vermelha, resp. Caso necessário, o transmissor também terá que ser girado com cuidado nessa direção.
- ↪ Anote o valor do ângulo de rotação.
- ↪ Ajuste o receptor para a sua posição ideal. Esta se encontra no meio dos dois valores dos ângulos de rotação esquerdo e direito.

8.5 Alinhamento com o laser de alinhamento integrado

(MLD 300-xxL, MLD 500-xxL)

Para facilitar o alinhamento do sensor de segurança durante o comissionamento, os transmissores das séries de modelos mencionadas acima dispõem, opcionalmente, de um laser de alinhamento integrado. Com ele, é possível ajustar com exatidão e rapidez, tanto o transmissor e o receptor, como, em caso de seguranças multi-laterais de acesso, as colunas dos espelhos defletores e os espelhos individuais.

| NOTA | |
|---|--|
|  | Observe que, por motivos técnicos, os diversos feixes laser não são cem por cento paralelos. Esse fator não afeta negativamente o ajuste, pois o desvio paralelo dos feixes laser é bem inferior ao alargamento cônico dos feixes infravermelhos do transmissor, feixes estes efetivamente responsáveis pela segurança do sistema. |



- 1 Transmissor
- 2 Coluna de dispositivos 1
- 3 Coluna de dispositivos 2
- 4 Receptor
- 5 Raio infravermelho
- 6 Feixe laser

Ilustração 8.1: Instalação de uma proteção multilateral de acesso com ajuda do laser de alinhamento integrado. O transmissor é fixado, na medida do possível, em uma posição, na qual o afastamento até a coluna do espelho defletor seja mínimo.

8.5.1 Instrumentos e ferramentas necessárias

Antes de iniciar com o alinhamento das peças, certifique-se de que os instrumentos e as ferramentas necessárias estão prontas para serem usadas:

- Gabaritos de ajuste, suportes de fixação e MagnetKey
- Chave de inserção tamanho 10, chave Allen tamanho 5, chave inglesa tamanho 10 para alinhamento do transmissor e do receptor, resp., na coluna de dispositivos UDC
- Chave Allen tamanho 6 para o alinhamento das colunas de dispositivos UDC e UMC de espelhos defletores, via rotação dos parafusos de fixação do suporte de ajuste
- Chave Allen tamanho 4 para ajustar a coluna UMC de espelhos defletores via ajuste de cada espelho

Depois de ter providenciado todos os instrumentos e ferramentas necessárias, você pode iniciar com o alinhamento.

8.5.2 Ajuste sem as colunas de dispositivos UDC e sem as colunas de espelhos defletores UMC

Requisitos:

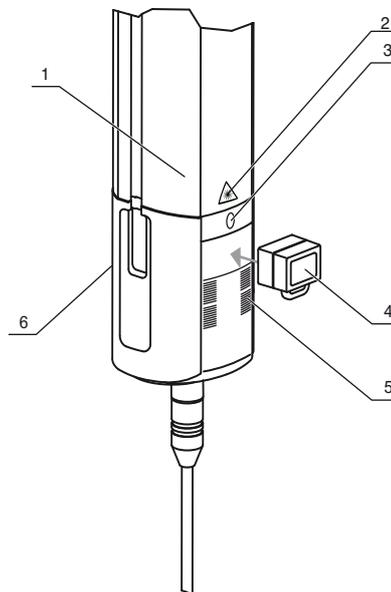
- O transmissor e o receptor estão afixados sem colunas de dispositivos, somente com suportes (porcas deslizantes ou suportes giratórios).
- As saídas de comutação do receptor para a máquina estão desligadas e a instalação está protegida contra religação.

↪ Solte os parafusos de fixação dos suportes do transmissor e do receptor.

↪ Ligue o transmissor e o receptor.

| | |
|-------------------|---|
| ⚠ CUIDADO! | |
| ⚠ | Perigo gerado por feixes laser da classe de laser 2! |
| | ↪ Nunca olhe diretamente para o feixe laser. Isto poderá levar a lesões nas vistas. |

↪ Ative o feixe laser ou os feixes laser tocando brevemente com o MagnetKey sobre o sensor de MagnetKey no transmissor ou através do sinal de ativação correspondente no pino 2 (veja o capítulo 3.4).

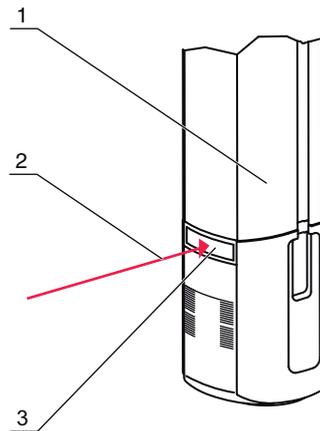


- | | |
|---|--|
| 1 | Transmissor |
| 2 | Placa de aviso do laser |
| 3 | Orifício de saída do laser (em cada eixo luminoso) |
| 4 | MagnetKey |
| 5 | Marcação do feixe de feixes |
| 6 | Placa de informação do laser (na parte de trás do dispositivo) |

Ilustração 8.2: Posição de ativação do MagnetKey no primeiro eixo de luz do transmissor

| | |
|-------------|---|
| NOTA | |
| i | O laser permanece ligado por aprox. 10 min desligando, então, automaticamente. Sempre é possível reativá-lo |

↪ Modifique a altura e a posição do transmissor, deslocando-o e girando-o, se necessário, até que pelo menos um ponto de laser acerte o elemento refletor do laser de alinhamento no receptor, fazendo com que o mesmo brilhe claramente (veja a ilustração 8.2). Caso necessário, também gire o receptor.



- 1 Receptor
- 2 Feixe laser do transmissor
- 3 Elemento de reflexão para o laser de alinhamento

Ilustração 8.3: Empregar o laser de alinhamento integrado: o feixe laser do sensor acerta o refletor no receptor e o leva a brilhar de forma bem visível

NOTA



Se, para o alinhamento, for necessário um movimento giratório, é recomendável empregar um suporte giratório ao invés de porcas deslizantes e demais dispositivos (veja o capítulo 6.3.2).

Quando o refletor previsto para o laser de alinhamento começar a brilhar fortemente, após atingido pelo feixe laser, a posição ideal do transmissor em relação ao receptor estará ajustada.

- ↪ Gire o receptor para a esquerda e a direita até o último ponto no qual o LED1 ainda pisca em cor verde e ainda não tiver mudado para a cor vermelha, resp. Anote os valores para cada ângulo. A posição ideal do receptor se encontra no meio dos dois valores (veja o capítulo 8.4).
- ↪ Aperte os parafusos de fixação soltos do transmissor e do receptor e verifique o alinhamento vertical dos dispositivos (ver capítulo montagem).

8.5.3 Ajuste com as colunas de dispositivos UDC e com as colunas de espelhos defletores UMC

Gabaritos de ajuste são auxílios para o alinhamento das colunas de espelhos defletores.

Alinhar a coluna de dispositivos UDC e a primeira coluna UMC de espelhos defletores

Requisitos

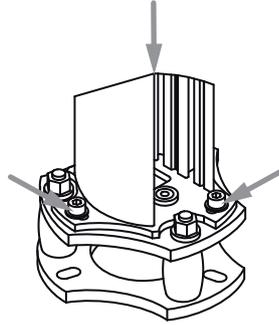
- O transmissor e o receptor estão afixados às colunas UDC do dispositivo.
- O transmissor, o receptor e as colunas UMC de espelhos defletores foram montados na vertical como oficialmente previsto.
- As saídas de comutação do receptor para a máquina estão desligadas e protegidas contra religação.
- O afastamento do transmissor até a primeira coluna de espelho defletor é menor do que aprox. 18 m.

NOTA

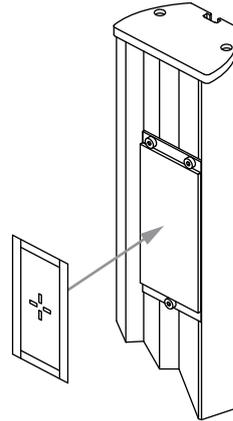


Caso o afastamento do transmissor até a primeira coluna de espelhos defletores for maior do que aprox. 18 m: depois que o primeiro feixe laser tiver acertado a marcação alvo sobre o gabarito de ajuste, o alinhamento posterior deve ser efetuado com outros meios de auxílio, como por ex. com bolha de nível.

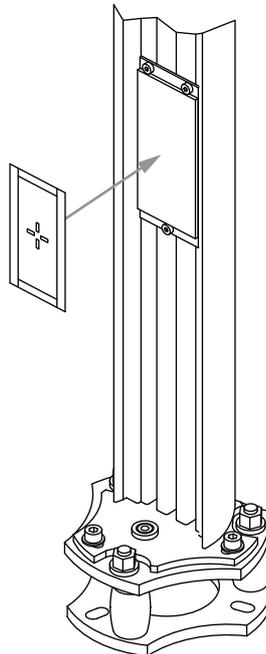
- ↪ Solte os três parafusos de fixação do suporte de ajuste da coluna de dispositivos UDC do transmissor.



- ↪ Coloque o gabarito de ajuste para o espelho superior sobre o espelho individual superior da primeira coluna UMC de espelhos defletores.



- ↪ Coloque os gabaritos de ajuste para o espelho inferior (e intermediário) sobre o espelho individual inferior (e intermediário, resp.) da primeira coluna UMC de espelhos refletores.



NOTA



Os gabaritos sempre devem estar deitados de forma plana sobre o espelho.

- ↪ Ligue o transmissor e o receptor.

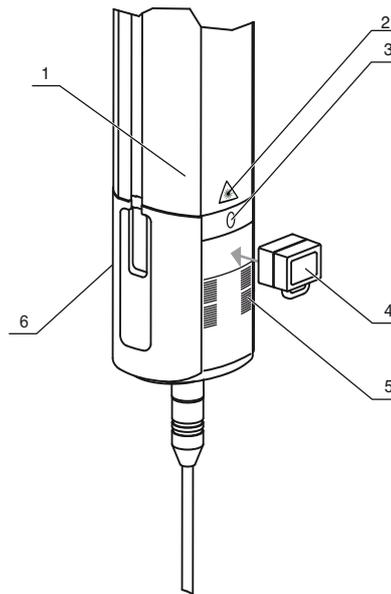
⚠ CUIDADO!



Perigo gerado por feixes laser da classe de laser 2!

↪ Nunca olhe diretamente para o feixe laser. Isto poderá levar a lesões nas vistas.

- ↪ Ative o feixe laser ou os feixes laser, resp., tocando brevemente com o MagnetKey sobre o sensor de MagnetKey no transmissor ou através do sinal de ativação correspondente (veja o capítulo 3.4).



- 1 Transmissor
- 2 Placa de aviso do laser
- 3 Orifício de saída do laser (em cada eixo luminoso)
- 4 MagnetKey
- 5 Marcação do feixe de feixes
- 6 Placa de informação do laser (na parte de trás do dispositivo)

Ilustração 8.4: Posição de ativação do MagnetKey no primeiro eixo de luz do transmissor

NOTA



O laser permanece ligado por aprox. 10 min desligando, então, automaticamente. Sempre é possível reativá-lo

- ↪ Gire a coluna de dispositivos UDC com cuidado até um dos feixes laser incidir no centro da marca do alvo do respectivo gabarito de ajuste. Para a continuação do ajuste será suficiente que os feixes laser incidam descentralizadamente nos respectivos gabaritos de ajuste.

NOTA



Caso necessário, também varie a altura do transmissor montado na vertical, trasladando-o com cuidado.

- ↪ Aperte os parafusos de fixação soltos do suporte de ajuste da coluna de dispositivos UDC e verifique o alinhamento vertical desta coluna. Caso necessário, é preciso reajustar a coluna UDC do dispositivo.

Alinhar a primeira e a segunda coluna UMC de espelhos defletores

- ↪ Coloque o gabarito de ajuste para o espelho superior sobre o espelho individual superior da segunda coluna UMC de espelhos defletores.
- ↪ Coloque o gabarito de ajuste para o espelho inferior (e intermediário) sobre o espelho individual inferior (e intermediário, resp.) da segunda coluna UMC de espelhos refletores.

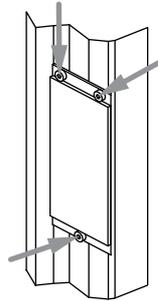
NOTA



Os gabaritos sempre devem estar deitados de forma plana sobre o espelho

- ↪ Solte os parafusos de fixação do suporte de ajuste da primeira coluna UMC de espelhos defletores.
- ↪ Gire a primeira coluna UMC de espelhos defletores com cuidado, até que o feixe laser superior acerte o centro da marcação de alvo do gabarito de ajuste no espelho individual superior, da segunda coluna UMC de espelhos defletores.

- ↪ Aperte bem os parafusos de fixação do suporte de ajuste da primeira coluna UMC de espelhos defletores e verifique o alinhamento vertical desta coluna. Caso necessário, é preciso reajustar a coluna UMC de espelhos defletores.
- ↪ Ajuste o espelho individual superior da primeira coluna UMC de espelhos defletores, ajustando os parafusos de ajuste (dos espelhos) correspondentes, tal que, o feixe laser acerte a marcação de alvo do gabarito de ajuste no espelho individual superior, da segunda coluna UMC de espelhos defletores.



- ↪ Ajuste o espelho individual inferior da primeira coluna UMC de espelhos defletores, ajustando os parafusos de ajuste (dos espelhos) correspondentes, tal que, o feixe laser acerte a marcação de alvo do gabarito de ajuste no espelho individual inferior, da segunda coluna UMC de espelhos defletores.
- ↪ Efetue um controle visual:
 - Todos os três parafusos de ajuste de cada espelho devem estar rentes às placas especulares de metal.
 - Eventuais molas não podem estar comprimidas completamente.
- ↪ Exerça, com a mão, uma breve pressão sobre cada espelho individual. Após, solte novamente. O ajuste deve ser mantido.

Alinhar as demais colunas UMC de espelhos defletores

- ↪ Alinhe cada uma das demais colunas UMC de espelhos defletores procedendo da mesma forma como para «Alinhar a primeira e a segunda coluna UMC de espelhos defletores».
- ↪ Retire, a seguir, os gabaritos de ajuste e guarde-os.

Alinhar a última coluna UMC de espelhos defletores e o receptor na coluna de dispositivos UDC

- ↪ Solte os parafusos de fixação do suporte de ajuste da última coluna UMC de espelhos defletores.
- ↪ Solte os três parafusos de fixação do suporte de ajuste da coluna de dispositivos UDC do receptor.
- ↪ Gire com cuidado a última coluna UMC de espelhos defletores e, caso necessário, também a coluna UDC do receptor, até que o feixe laser superior acerte o refletor previsto para o laser de alinhamento no receptor, fazendo com que o refletor brilhe claramente (veja a ilustração 8.2).
- ↪ Caso necessário, ajuste o espelho individual superior da última coluna UMC de espelhos defletores, ajustando os parafusos de ajuste (dos espelhos) correspondentes, tal que, o feixe laser acerte o refletor previsto para o laser de alinhamento no receptor, fazendo com que o refletor brilhe claramente (veja a ilustração 8.2).
- ↪ Caso necessário, ajuste o espelho individual inferior da última coluna UMC de espelhos defletores, ajustando os parafusos de ajuste (dos espelhos) correspondentes, tal que, o feixe laser acerte o refletor previsto para o laser de alinhamento no receptor, fazendo com que o refletor brilhe claramente (veja a ilustração 8.2).

Quando o refletor previsto para o laser de alinhamento começar a brilhar fortemente, após atingido pelo feixe laser, a posição ideal do transmissor em relação ao receptor estará ajustada.

- ↪ A seguir, efetue um controle visual dos espelhos individuais das colunas de espelhos defletores:
 - Todos os três parafusos de ajuste de cada espelho devem estar rentes às placas especulares de metal.
 - Eventuais molas não podem estar comprimidas completamente.
- ↪ Exerça, com a mão, uma breve pressão sobre cada espelho individual. Após, solte novamente. O ajuste deve ser mantido.

- ↪ Gire o receptor para a esquerda e a direita até o último ponto no qual o LED1 ainda pisca em cor verde e ainda não tiver mudado para a cor vermelha, resp. Anote os valores para cada ângulo. A posição ideal do receptor se encontra no meio dos dois valores.
- ↪ Aperte bem os parafusos de fixação do suporte de ajuste tanto da última coluna UMC de espelhos defletores como da coluna de dispositivos UDC do receptor, e, verifique o alinhamento vertical tanto das colunas UMC de espelhos defletores como da coluna de dispositivos UDC do receptor. Caso necessário, é preciso reajustar as colunas.

8.6 Botão Start/Restart

Com o botão Start/Restart, é possível desbloquear o intertravamento de inicialização/rearme ou disparar um Muting-Restart. Com ele, a pessoa responsável tem a possibilidade de restabelecer a operação normal da instalação após interrupções de processo (ativação da função de proteção, queda da tensão de alimentação, erro de muting) (veja o capítulo 8.6.1 e veja o capítulo 8.6.2).

8.6.1 Desbloqueio do intertravamento de inicialização/rearme

(MLD 320, MLD 330, MLD 335, MLD 520, MLD 530, MLD 535)

| ⚠ AVISO! | |
|---|---|
|  | <p>Ferimentos graves causados pelo desbloqueio precoce do intertravamento de inicialização/rearme!</p> <p>Se o intertravamento de inicialização/rearme é desbloqueado, a instalação pode arrancar automaticamente.</p> <p>↪ Antes de desbloquear o intertravamento de inicialização/rearme, certifique-se de que não há pessoas na zona de perigo.</p> |

Os LEDs vermelho e amarelo estão acesos enquanto a função de rearme estiver bloqueada.

- ↪ Certifique-se de que a área de proteção ativa está livre.
 - O LED amarelo se acende somente se a área de proteção estiver livre.
 - ↪ Caso a área de proteção ativa não estiver livre, proceda de forma diferente da planejada (veja o capítulo 8.6.2).
 - ↪ Certifique-se de que não há pessoas dentro da zona de perigo.
 - ↪ Pressione o botão Start/Restart e solte-o novamente (após 0,15 ... 4 s).
- O receptor/transceiver volta a comutar para o estado LIGADO.

8.6.2 Reinicialização de muting

(MLD 330, MLD 335, MLD 530, MLD 535)

Se o indicador luminoso de muting estiver piscando, indicando um erro (p.ex. Muting-Timeout, queda da tensão de alimentação), a função de muting pode ser ativada manualmente levando a que a instalação também possa ser ativada com os eixos de luz do sensor de segurança interrompidos. Assim a trajetória de muting pode ser liberada.

| ⚠ AVISO! | |
|---|--|
|  | <p>Ferimentos graves causados por nova reinicialização de muting antes do tempo!</p> <p>↪ Certifique-se de que a zona de perigo seja bem visível a partir do botão Start/Restart e que o procedimento completo possa ser observado pela pessoa responsável.</p> <p>↪ Preste atenção para que, antes e durante a reinicialização de muting, não haja pessoas dentro da zona de perigo.</p> |

- ↪ Certifique-se de que não há pessoas dentro da zona de perigo.
- ↪ Opere o botão Start/Restart dentro do período preestabelecido, como descrito a seguir:
 - pressionar, soltar, voltar a pressionar.

A função de muting permanece ativa após ter sido pressionado o botão pela segunda vez enquanto o botão Start/Restart a estiver sendo pressionado. Isto é, as OSSDs são liberadas durante um máximo de 2 minutos (no caso de muting sequencial de 2 sensores durante um máximo de 5 s) mesmo em ausência de condição válida de muting.

↪ Se necessário, repita o processo.

| NOTA | |
|---|---|
|  | Se após o botão ter sido pressionado pela segunda vez for detectada uma condição válida de muting, o botão Start/Restart pode ser de imediato novamente solto, p. ex., após uma parada da esteira transportadora devido a uma quebra de voltagem temporária, Muting-Timeout, ou outras situações semelhantes. |

↪ Solte o botão Start/Restart de novo.

O indicador luminoso de muting acende de forma duradoura e o sistema volta à operação normal. Caso contrário, as OSSDs voltam a ser desligadas.

| NOTA | |
|---|---|
|  | Uma partida/nova partida pode também ser efetuada através do sinal de CLP (impedância de saída < 1,6 kΩ), chaveamento PNP). |

9 Inspeccionar

| ⚠ AVISO! | |
|---|--|
|  | <p>Ferimentos graves estando a máquina em funcionamento!</p> <p>↪ Para a realização de modificações, trabalhos de manutenção e exames na instalação, garanta que a mesma esteja parada e bloqueada contra reativação.</p> |

Sensores de segurança têm que ser trocados após no máximo 20 anos.

- ↪ Sempre troque o conjunto completo de sensores de segurança.
- ↪ Com relação aos testes, observe os regulamentos válidos a nível nacional.
- ↪ Faça a documentação de todos os testes de forma bem compreensível.

9.1 Antes do primeiro comissionamento e após a realização de modificações

| ⚠ AVISO! | |
|---|--|
|  | <p>Ferimentos graves devido a um comportamento imprevisível da máquina no ato do primeiro comissionamento!</p> <p>↪ Certifique-se de que não há pessoas dentro da zona de perigo.</p> |

Conforme IEC 62046 e prescrições nacionais (por ex. Diretiva da CE 2009/104/CE), a realização de testes por pessoas com as qualificações necessárias (veja o capítulo 2.2) está prescrita nas seguintes situações:

- antes do primeiro comissionamento
- após a realização de modificações na máquina
- após longo período de parada da máquina
- após alterações ou reconfiguração do sensor de segurança
- ↪ Verifique o funcionamento da função de desligamento em todos os modos de operação da máquina, conforme a lista de verificação e as notas de inspeção a seguir.
- ↪ Faça a documentação de todos os testes de forma bem compreensível e anexe a configuração do sensor de segurança aos documentos, incluindo os dados para distâncias mínimas e de segurança.
- ↪ Instrua os operadores antes que esses iniciem suas atividades. A responsabilidade de instruir os encarregados é do proprietário da máquina.
- ↪ Afixe os avisos de testes diários sobre a máquina, de forma bem visível, e na língua do país de origem dos operadores, por ex. imprimindo o capítulo correspondente (veja o capítulo 9.3).
- ↪ Verifique se o sensor de segurança foi selecionado de forma correta, portanto, se corresponde às determinações e diretivas locais.
- ↪ Verificar se o sensor de segurança é operado de acordo com as condições ambientais especificadas (veja o capítulo 14).
- ↪ Certifique-se de que o sensor de segurança está protegido contra sobretensão.
- ↪ Efetue uma verificação a olho nu, quanto a danificações, e verifique o funcionamento elétrico (veja o capítulo 9.2).

Exigências mínimas à fonte de alimentação:

- isolamento seguro da rede elétrica
- pelo menos 2 A de reserva de corrente
- autonomia de funcionamento em caso de queda da rede de pelo menos 20 ms

Somente a partir do momento, em que tiver sido constatado, o funcionamento perfeito do dispositivo optoeletrônico de proteção, este poderá ser integrado ao circuito de comando da instalação.

| NOTA | |
|---|---|
|  | <p>Como inspeção de segurança, a Leuze propõe uma inspeção antes da primeira entrada em operação por pessoas com as qualificações necessárias (veja o capítulo 13).</p> |

Notas de inspeção

Para detectar quaisquer reflexões que possam ser causadas pelo ambiente e testar o funcionamento correto em geral, interrompa cada feixe de luz com uma barra de teste não transparente¹ com diâmetro mínimo de 42 mm nas seguintes posições:

- Interrupção de cada feixe diretamente antes de cada ótica de emissão e recepção, assim como diretamente antes e depois dos espelhos defletores.
- Interrupção de cada feixe no meio dos caminhos ópticos existentes (transmissor - receptor, transmissor - espelho defletor, espelho defletor - espelho defletor, espelho defletor - receptor).

Caso as distâncias entre transmissor e receptor ou entre os espelhos defletores sejam muito grandes, ou se for difícil determinar e manter a posição de desativação exata por feixe, é possível passar a barra de teste lentamente na vertical através dos feixes, de maneira que todos os feixes sejam interrompidos pelo menos uma vez. Neste caso, se possível, deve-se segurar o corpo de prova ou barra de teste nos feixes com o braço estendido.

Durante esta inspeção, a MLD deve desligar uma vez para cada feixe interrompido. No caso de uma grande distância, o desligamento das OSSDs pode ser verificado por um colega que fica ao lado do receptor e observa o LED1. Quando um feixe é interrompido, o LED1 deve mudar de verde para vermelho. O teste das interrupções deve ser realizado, pelo menos, com o intertravamento de rearme da MLD uma vez ativado e uma vez desativado, a fim de verificar o funcionamento de ambos os modos de operação. As inspeções devem ser realizadas por pessoas capacitadas.

Listas de verificação

As listas de verificação seguintes servem de referência para o fabricante ou fornecedor da máquina. Elas não substituem nem o teste da máquina ou instalação completa antes de seu primeiro comissionamento, nem os testes regulares por parte de uma pessoa com as qualificações necessárias (veja o capítulo 2.2). As listas de verificação contêm exigências mínimas de teste. Dependendo da aplicação, outros testes podem vir a ser necessários.

↳ Guarde as listas de verificação junto com a documentação da máquina.

9.1.1 Lista de verificação – antes do primeiro comissionamento

Examinador: pessoas com as qualificações necessárias (veja o capítulo 2.2)

Tabela 9.1: Lista de verificação – antes do primeiro comissionamento

| Verifique: | Sim | Não |
|--|-----|-----|
| Foram consideradas todas as determinações de segurança e normas, relevantes para este tipo de máquina? | | |
| A declaração de conformidade da máquina contém uma listagem desses documentos? | | |
| O sensor de segurança corresponde, em sua capacidade de segurança proporcionada, à exigência feita pela avaliação de risco (PL, SIL, categoria)? | | |
| Diagrama de conexões: ambas as saídas de chaveamento de segurança (OSSDs) estão integradas no comando da máquina a seguir, em conformidade com a categoria de segurança necessária? | | |
| Diagrama de conexões: os elementos de comutação comandados pelo sensor de segurança (por ex. contatores), com contatos de guiamento forçado, são monitorados por um circuito de realimentação (EDM)? | | |
| A fiação elétrica corresponde aos diagramas de conexão? | | |
| As medidas de proteção necessárias contra choque elétrico foram implementadas e são eficazes? | | |
| O tempo de parada máximo da máquina foi medido e está documentado na documentação da máquina? | | |

1. Corpo de prova / barra de teste:
haste redonda opaca com comprimento mínimo de 150 mm e um diâmetro de 45 mm ± 3 mm.

| Verifique: | Sim | Não |
|--|-----|-----|
| A distância de segurança necessária (área de proteção do sensor de segurança até o ponto de perigo mais próximo) foi observada? | | |
| Todas as zonas de perigo da máquina podem ser acessadas somente pela área de proteção do sensor de segurança? Todos os dispositivos de proteção adicionais (p. ex. grelhas de proteção) estão montados corretamente e protegidos contra manipulação? | | |
| O dispositivo de comando para o desbloqueio do intertravamento de inicialização/rearme do sensor de segurança e da máquina, resp., foi instalado conforme prescrito? | | |
| O sensor de segurança está alinhado corretamente e todos os parafusos de fixação e o conector estão bem apertados? | | |
| O sensor de segurança, cabos de conexão, conectores, capas de proteção e dispositivos de comando estão ilesos e sem sinais de manipulação? | | |
| A eficácia da função de proteção foi verificada via um teste de função em todos os modos de operação da máquina? | | |
| O botão Start/Restart de reinicialização da AOPD foi instalado, conforme prescrito, fora da zona de perigo, de maneira a que não possa ser alcançado de dentro da zona de perigo e que, a partir de sua localização, a zona de perigo possa ser completamente visualizada? | | |
| A interrupção de qualquer um dos feixes de luz leva a uma parada do movimento que acarreta perigo? | | |
| O movimento perigoso é parado com a separação da AOPD de sua tensão de alimentação, e é necessário ativar o botão Start/Restart para reinicializar a máquina após o retorno da tensão de alimentação? | | |
| O sensor de segurança permanece ativado durante o período completo, em que ocorre o movimento da máquina que acarreta perigo? | | |
| Os avisos de testes diários do sensor de segurança, destinados aos operadores, estão afixados de forma bem visível e legível? | | |
| O indicador luminoso de muting está montado de forma bem visível no percurso de entrada / saída? | | |

9.2 Regularmente por pessoas capacitadas

É necessário efetuar testes regulares verificando a interação segura entre o sensor de segurança e a máquina, a fim de descobrir alterações na máquina ou manipulações indevidas no sensor de segurança. Os intervalos de teste são definidos por regulamentos nacionais (recomendação conforme IEC 62046: 12 meses).

↪ Deixe que todas as inspeções sejam realizadas por pessoas com as qualificações necessárias (veja o capítulo 2.2).

↪ Observe as prescrições válidas no país em questão e os prazos por elas exigidos.

NOTA



Como inspeção de segurança, a Leuze propõe uma inspeção de segurança regular por pessoas com as qualificações necessárias (veja o capítulo 13).

9.3 Periodicamente pelo operador

O funcionamento correto do sensor de segurança deve ser verificado regularmente em função do respectivo risco e em conformidade com a seguinte lista de verificação (no entanto, normalmente, não obrigatoriamente pelo operador), para poder descobrir eventuais danos ou manipulações não autorizadas. Dependendo da avaliação de riscos, o ciclo de verificação deve ser definido pelo integrador ou pelo operador (por exemplo, diariamente, a cada mudança de turno, ...) ou então ele é predefinido por determinação de associações profissionais ou nacionais, se necessário, dependendo do tipo da máquina. Devido à complexidade das máquinas e dos processos poderá ser necessário verificar alguns dos itens em intervalos mais longos. Atente para a diferenciação «Verifique pelo menos» e «Verifique na medida do possível».

| ⚠ AVISO! | |
|---|--|
|  | <p>Ferimentos graves causados por um comportamento imprevisível da máquina durante a inspeção!</p> <p>↪ Certifique-se de que não há pessoas dentro da zona de perigo.</p> |

| ⚠ AVISO! | |
|---|---|
|  | <p>Ferimentos graves, caso se prossiga com a operação da máquina depois de terem sido detectados erros durante a inspeção regular!</p> <p>Se você responder um dos pontos da lista de verificação (veja tabela 9.2) com <i>não</i>, a máquina não pode mais ser operada.</p> <p>↪ Deixe que a máquina completa seja verificada (veja o capítulo 9.1) por pessoas com as qualificações necessárias (veja o capítulo 2.2).</p> |

- ↪ Pare o estado perigoso.
- ↪ Verifique o transmissor, o receptor e, se necessário, os espelhos defletores com relação a danos ou manipulações.
- ↪ Interrompa o feixe de luz a partir de um local fora da zona de perigo e assegure-se de que a máquina não pode ser acionada com o feixe de luz interrompido.
- ↪ Ligue a máquina.
- ↪ Assegure-se de que o estado que acarreta perigo, cessa no momento em que o feixe de luz é interrompido.

9.3.1 Lista de verificação - Periodicamente pelo operador

Tabela 9.2: Lista de verificação – Teste de função periódico por operadores/pessoas treinados(as)

| Verifique pelo menos: | Sim | Não |
|--|-----|-----|
| O alinhamento do sensor de segurança está correto, todos os parafusos de fixação estão apertados e as conexões plugáveis fixadas? | | |
| O sensor de segurança, cabos de conexão, conectores e dispositivos de comando estão ilesos e sem sinais de manipulação? | | |
| Todos os pontos de perigo são acessíveis somente por uma ou várias áreas de proteção de sensores de segurança? | | |
| Todos os dispositivos de proteção adicionais estão montados de forma correta (p. ex. grelha de proteção)? | | |
| Verifique, na medida do possível, em pleno funcionamento: | Sim | Não |
| O intertravamento de inicialização/rearme evita a ativação automática da máquina após o sensor de segurança ter sido ligado ou ativado? | | |
| ↪ Interrompa um eixo de luz do sensor de segurança com o corpo de teste durante a operação normal. O movimento perigoso é parado imediatamente? | | |

9.4 Inspeção anual do desligamento seguro com AS-i conectado

Pessoas com as qualificações necessárias (veja o capítulo 2.2) devem verificar, uma vez por ano, o funcionamento perfeitamente seguro do sistema AS-i, quer dizer, o desligamento seguro do monitor de segurança AS-i, ativando um dos sensores de segurança AS-i associados.

↳ Ative a função do sensor de segurança AS-i.

Tabela 9.3: Lista de verificação – anualmente

| Verifique: | Sim | Não |
|---|-----|-----|
| Depois da ativação forçada, o sensor de segurança AS-i desliga corretamente o movimento perigoso? | | |

10 Cuidados

| NOTA | |
|---|---|
|  | Falhas de operação por sujeira no transmissor e receptor! As superfícies do vidro frontal nas posições de entrada e saída dos feixes do transmissor, receptor e, eventualmente, dos espelhos defletores não podem estar arranhadas ou enrugadas. Não utilize substâncias químicas para a limpeza. |

Requisitos para a limpeza:

- A instalação foi parada de forma segura e bloqueada contra reativação.
- ↺ Limpe o vidro frontal com um pano limpo e antiestático.
- ↺ Após a limpeza, verifique a posição correta do transmissor e do receptor.
- ↺ Limpe o sensor de segurança regularmente dependendo do grau de sujeira que apresenta.

11 Corrigir erros

11.1 O que fazer em caso de erro?

Uma vez que o sensor de segurança tenha sido ativado, elementos indicadores (veja o capítulo 3.3) facilitam a verificação do funcionamento correto e a localização de erros.

No caso de qualquer anomalia, é possível identificar o erro via as indicações dos díodos luminosos e via leitura do display de 7 segmentos, respectivamente. Com ajuda da mensagem de erro é possível identificar a razão do erro e tomar medidas para eliminá-lo.

| NOTA | |
|---|---|
|  | <p>Se o sensor de segurança apresentar uma indicação de erro, ele pode estar com defeito.</p> <ul style="list-style-type: none"> ↪ Desligue a máquina e mantenha-a desligada. ↪ Analise a causa do erro com base nas seguintes tabelas e corrija o erro. ↪ Caso não consiga corrigir o erro, entre em contato com a subsidiária Leuze responsável ou ligue para o serviço de atendimento da Leuze (veja o capítulo 13). |

11.2 Indicações de operação dos díodos luminosos

| Díodo luminoso | Estado | Razão | Medida |
|-------------------------------------|--|--|---|
| LED no transmissor, por eixo de luz | Apagado | Raio de emissão desativado ou falta de tensão de alimentação | Verifique a fonte de alimentação e a conexão elétrica. Se necessário, troque a fonte de alimentação. |
| LED1 de operação no receptor | Vermelho, piscando lentamente (aprox. 1 Hz) | Erro externo | Verifique a conexão dos cabos. Para testar, desconecte a conexão das saídas OSSD diretamente após o cabo de conexão original. Para MLDx20-xx: teste o dispositivo no rearme automático e sem monitoramento do contator EDM, estabelecendo uma conexão do cabo de conexão branco com o amarelo e conectando 24 V no fio verde. |
| LED1 de operação no receptor | Vermelho piscando rapidamente (aprox. 10 Hz) | Erro interno | Em caso de nova partida mal-sucedida entre em contato com o serviço de atendimento. |

| Díodo luminoso | Estado | Razão | Medida |
|---------------------------------|---|---|---|
| LED1 de operação no receptor | Verde piscando lentamente (aprox. 1 Hz) | Sinal fraco em razão de sujeira e desajuste | Limpe a janela dianteira e verifique o alinhamento de transmissor e receptor, resp. (veja o capítulo 8.3). Compare o alcance necessário para a aplicação com o alcance do dispositivo. Verifique se o pino 2 não está conectado ou se está conectado em 24 V (alcance máx.) no dispositivo transmissor. |
| LED2 no receptor | Amarelo | Intertravamento de inicialização/rearme bloqueado | Caso não haja pessoas dentro da zona de perigo: acione o botão Restart. |
| LED2 no receptor (MLD 500/AS-i) | Apagado | Sem tensão no cabo AS-i | Conecte a fonte de alimentação AS-i e verifique a conexão do sensor de segurança AS-i com o cabo AS-i. |
| LED2 no receptor (MLD 500/AS-i) | Vermelho | Slave AS-i não comunica com o mestre AS-i | Verifique a conexão do mestre AS-i com o slave AS-i ou corrija o endereço AS-i do slave AS-i ou redefina corretamente o perfil AS-i no mestre AS-i. |
| LED2 no receptor (MLD 500/AS-i) | Amarelo, piscando | Slave AS-i tem endereço inválido 0 | Atribua um endereço válido ao slave AS-i. |
| LED2 no receptor (MLD 500/AS-i) | Vermelho e verde, piscando alternadamente | Erro de dispositivo slave AS-i ou conexão AS-i com anomalia | Substitua o sensor de segurança AS-i. |
| LED2 no receptor (MLD 500/AS-i) | Verde, piscando vermelho em simultâneo | Erro periférico | Verifique se o periférico apresenta qualquer erro e, caso exista, elimine-o |
| LED2 no receptor (MLD 500/AS-i) | Verde | Slave AS-i comunica com o mestre AS-i | Nenhuma |

11.3 Mensagens de erro display de 7 segmentos

(MLD 330, MLD 335, MLD 530, MLD 535)

| Erro | Razão/Descrição | Medidas |
|-------------|---------------------------------------|---|
| F[N° 0-255] | Erro interno | Em caso de nova partida mal-sucedida entre em contato com o serviço de atendimento. |
| E01 | Curto transversal entre OSSD1 e OSSD2 | Verifique a fiação entre OSSD1 e OSSD2. |
| E02 | Sobrecarga em OSSD1 | Verifique a fiação e/ou troque o componente conectado (reduzir carga). |

| Erro | Razão/Descrição | Medidas |
|------|--|--|
| E03 | Sobrecarga em OSSD2 | Verifique a fiação e/ou troque o componente conectado (reduzir carga). |
| E04 | Curto-circuito ao Vcc em OSSD1 | Verifique a fiação. Se necessário, troque o cabo. |
| E05 | Curto-circuito ao Vcc em OSSD2 | Verifique a fiação. Se necessário, troque o cabo. |
| E06 | Curto circuito contra terra em OSSD1 | Verifique a fiação. Se necessário, troque o cabo. |
| E07 | Curto circuito contra +24 V em OSSD1 | Verifique a fiação. Se necessário, troque o cabo. |
| E08 | Curto-circuito contra terra em OSSD2 | Verifique a fiação. Se necessário, troque o cabo. |
| E09 | Curto circuito contra +24 V em OSSD2 | Verifique a fiação. Se necessário, troque o cabo. |
| E14 | Alimentação de subtensão | Selecione uma fonte de corrente adequada |
| E15 | Alimentação de sobretensão | Selecione uma fonte de corrente adequada |
| E19 | Transmissor estranho detectado | Afaste transmissores estranhos e aumente a distância até as superfícies refletoras. |
| E24 | Botão Start no conector ligado a 0 V | Verifique a fiação. |
| E27 | Curto-circuito na interface local entre o botão Start e MS1 (pino 4 e pino 5) | Verifique a fiação. |
| E28 | Curto-circuito na interface local entre o botão Start e MS2 (pino 2 e pino 5) | Verifique a fiação. |
| E29 | Botão Start na interface local ligado a 0 V | Verifique a fiação. |
| E30 | O contato de realimentação do monitoramento do contator não abre | Verifique o funcionamento do contator e a conexão dos cabos. Se necessário, troque o contator. |
| E31 | O contato de realimentação do monitoramento do contator não fecha | Verifique o funcionamento do contator e a conexão dos cabos. Se necessário, troque o contator. |
| E32 | Contato de realimentação do monitoramento do contator não está fechado | Verifique o funcionamento do contator e a conexão dos cabos. Se necessário, troque o contator. |
| E33 | Contato de realimentação do monitoramento do contator não está aberto | Verifique o funcionamento do contator e a conexão dos cabos. Se necessário, troque o contator. |
| E39 | O período de ativação do botão Restart (também botão Muting-Restart) excedido ou cabo em curto | Aperte o botão Restart. Em caso de reinicialização malsucedida, verifique a fiação do botão Restart. |

| Erro | Razão/Descrição | Medidas |
|------|--|---|
| E80 | Modo de operação inválido devido a erro de parametrização, p.ex., ativação do circuito ou do botão Start errada, durante o procedimento de partida | Verifique o diagrama de conexão e a fiação e dê reinício. |
| E81 | Modo de operação 1 alterado durante a operação | Verifique a validade do modo de operação selecionado, se necessário, mude o modo de operação e dê reinício. |
| E82 | Modo de operação 2 alterado durante a operação | Verifique a validade do modo de operação selecionado, se necessário, mude o modo de operação e dê reinício. |
| E83 | Modo de operação 3 alterado durante a operação | Verifique a validade do modo de operação selecionado, se necessário, mude o modo de operação e dê reinício. |
| E84 | Modo de operação 4 alterado durante a operação | Verifique a validade do modo de operação selecionado, se necessário, mude o modo de operação e dê reinício. |
| E85 | Modo de operação 5 alterado durante a operação | Verifique a validade do modo de operação selecionado, se necessário, mude o modo de operação e dê reinício. |
| E86 | Modo de operação 6 alterado durante a operação | Verifique a validade do modo de operação selecionado, se necessário, mude o modo de operação e dê reinício. |
| E88 | Modo de operação com intertravamento de inicialização/rearme alterado durante a operação (em MLD 320 e MLD 520) | Verifique a validade do modo de operação selecionado, se necessário, mude o modo de operação e dê reinício. |
| E89 | Modo de operação sem intertravamento de inicialização/rearme alterado durante a operação (em MLD 320 e MLD 520) | Verifique a validade do modo de operação selecionado, se necessário, mude o modo de operação e dê reinício. |
| U40 | Modo de operação 3, se MS2 e MS1 forem ativados | Verifique a disposição e a ocupação dos sensores de muting. |
| U41 | Condição de simultaneidade no muting não satisfeita: segundo sinal fora da tolerância de 4 s | Verifique a disposição dos sensores de muting. |
| U42 | Limitação de tempo do muting vencida | Verifique o decurso do muting. |
| U43 | Condição inválida de muting: Fim precoce do muting, antes da liberação da área de proteção | Selecione uma condição de muting válida. |
| U51 | Somente um sinal de muting ativado em caso de violação da área de proteção, segundo sinal de muting faltando | Verifique a montagem dos sensores de muting e o disparo dos sinais de muting. |

| Erro | Razão/Descrição | Medidas |
|--------|--|---|
| U54 | Ausência de sinal de comando adicional do muting (Muting-Enable) | Verifique a conexão do sensor de muting e o disparo do sinal Muting-Enable. Se necessário, conecte novamente o sensor de muting e ative-o por meio de reinício. |
| U56 | Reinicialização de muting cancelada | Verifique as conexões dos sensores de muting e, se necessário, volte a executar a reinicialização de muting. |
| U57 | Muting parcial: feixe superior interrompido | Verifique o tamanho do objeto, por ex. altura do palete. Se necessário, mude o modo de operação (por ex. muting padrão) e dê reinício. |
| U58 | Erro de sinal de Muting-Enable | Verifique se a tensão aplicada na entrada Muting-Enable era de 0 V ou se o sinal foi aplicado durante mais do que 8h. |
| U70 | Sinal fraco | Verifique o alinhamento do sensor de segurança. Verifique se os vidros frontais estão sujos e limpe-os, se necessário. |
| 8 ou . | Erro na inicialização | Desconecte o dispositivo durante 5 s da alimentação de tensão. |

11.4 Indicador luminoso multicolor

Tabela 11.1: Significado da indicação do indicador luminoso multicolor do MLD 320, MLD 520

| Indicação | Significado | Medidas |
|--|--|---|
| Verde, brilhando constantemente | OSSD ligada | Nenhuma |
| Vermelho, brilhando constantemente | OSSD desligada | Nenhuma |
| Amarelo/vermelho, intermitente | Intertravamento de rearme interno, bloqueado | Acione o botão Reset |
| Vermelho, piscando lentamente (1 Hz) | OSSD desligada, erro de dispositivo/erro de fiação | Verifique a fiação. |
| Vermelho, piscando rapidamente (10 Hz) | OSSD desligada, erro interno | Em caso de nova partida mal-sucedida entre em contato com o serviço de atendimento. |
| Verde, piscando lentamente (1 Hz) | OSSD ligado, sinal fraco | Verifique a orientação ou limpe os vidros de saída do feixe. |

Tabela 11.2: Significado da indicação do indicador luminoso multicolor do MLD 330, MLD 335, MLD 530, MLD 535

| Indicação | Significado | Medidas |
|--|---|--|
| Verde, brilhando constantemente | OSSD ligada, nenhum muting | Nenhuma |
| Vermelho, brilhando constantemente | OSSD desligada, nenhum muting | Nenhuma |
| Amarelo/vermelho, intermitente | Intertravamento de rearme interno, bloqueado | Acione o botão Reset |
| branco, brilhando constantemente | OSSD ligada, estado de muting | Nenhuma |
| branco, piscando | OSSD ligada, erro de muting ou sem condição de muting válida | Verifique se o Muting-Timeout foi excedido ou a condição de simultaneidade (ambos os sinais muting dentro de um intervalo de 4 s) não está satisfeita. |
| Vermelho/branco, intermitente | OSSD desligada, erro de muting ou sem condição de muting válida | Verifique se o Muting-Timeout foi excedido ou a condição de simultaneidade (ambos os sinais muting dentro de um intervalo de 4 s) não está satisfeita. |
| Vermelho, piscando lentamente (1 Hz) | OSSD desligada, erro de dispositivo/erro de fiação | Verifique a fiação. |
| Vermelho, piscando rapidamente (10 Hz) | OSSD desligada, erro interno | Em caso de nova partida mal-sucedida entre em contato com o serviço de atendimento. |
| Verde, piscando lentamente (1 Hz) | OSSD ligado, sinal fraco | Verifique a orientação ou limpe os vidros de saída do feixe. |

11.5 Interrogação de comunicação de falha através da interface AS

O parâmetro P1 lido pelo mestre AS-i através da porta de parametrização do sensor de segurança AS-i contém uma informação de sinal de falha (veja o capítulo 7.1.4).

12 Eliminar

↳ Durante a eliminação, observe as disposições nacionais válidas para componentes eletrônicos.

13 Serviço e assistência

Hotline de assistência

Você encontra os dados de contato para o seu país no nosso site www.leuze.com em **Contato e suporte**.

Serviço de reparo e devolução

Os aparelhos com defeito são reparados com competência e rapidez em nossos centros de assistência. Oferecemos-lhe um abrangente pacote de serviços para poder reduzir ao mínimo eventuais tempos de parada da instalação. Nosso centro de assistência precisa das seguintes informações:

- Seu número de cliente
- A descrição do produto ou a descrição do artigo
- Número de série ou número de lote
- Motivo para o pedido de assistência com descrição

Informe sobre a mercadoria afetada. A devolução pode ser facilmente registrada no nosso site www.leuze.com em **Contato e suporte > Serviço de reparo e devolução**.

Para um processamento simples e rápido, enviamos a você um pedido de devolução em formato digital com o endereço para a devolução.

O que fazer em caso de assistência?

| NOTA | |
|---|---|
|  | Use este capítulo como modelo de cópia em caso de assistência. ↳ Preencha os dados do cliente e envie-os por fax junto com seu pedido de assistência para o número abaixo indicado. |

Dados do cliente (preencher)

| | |
|---------------------------------|--|
| Tipo de dispositivo: | |
| Número de série: | |
| Firmware: | |
| Indicação no display | |
| Indicação dos LEDs: | |
| Descrição do erro | |
| Empresa: | |
| Pessoa de contato/departamento: | |
| Telefone (ramal): | |
| Fax: | |
| Rua/nº: | |
| CEP/Localidade: | |
| País: | |

Número de fax da assistência Leuze:

+49 7021 573 - 199

14 Dados técnicos

14.1 Dados gerais

Tabela 14.1: Dados dos feixes/da área de proteção

| Feixes / afastamento dos feixes [mm] | Recomendação de alturas dos feixes conforme EN ISO 13855 [mm] | Alcance transmissor - receptor [m] | Alcance Transceiver [m] |
|--------------------------------------|---|------------------------------------|-------------------------|
| 1 / - | - | 0,5 até 70 / 20 até 100 | - |
| 2 / 500 | 400, 900 | 0,5 até 50 / 20 até 70 | 0,5 até 8 |
| 3 / 400 | 300, 700, 1100 | 0,5 até 50 / 20 até 70 | 0,5 até 6 / 8 |
| 4 / 300 | 300, 600, 900, 1200 | 0,5 até 50 / 20 até 70 | - |

Tabela 14.2: Dados técnicos relevantes para a segurança

| | MLD 312 (para testes externos) | MLD 300 | MLD 500 |
|--|--|--------------------------|--------------------------|
| Tipo conforme EN IEC 61496 | Tipo 2 | Tipo 2 | Tipo 4 |
| SIL conforme IEC 61508 | - | SIL 1 | SIL 3 |
| SIL máximo conforme EN IEC 62061 | - | SIL 1 | SIL 3 |
| Performance Level (PL) conforme EN ISO 13849-1:2015 | Até PL c ^{a)} | PL c | PL e |
| Categoria conforme EN ISO 13849-1:2015 | Cat. 2 | Cat. 2 | Cat. 4 |
| Probabilidade média de uma falha perigosa por hora (PFH _d) | 1,2x10 ⁻⁸ 1/h ^{b)} | 1,2x10 ⁻⁸ 1/h | 6,6x10 ⁻⁹ 1/h |
| Média de tempo até que ocorra uma falha perigosa (MTTF _d) | 204 anos | 140 anos | 140 anos |
| Vida útil (T _M) | 20 anos | | |

a) Em uma unidade de monitoramento de segurança correspondente (por ex., Leuze MSI-T), com DC_{avg} ≥ medium

b) Em um teste externo com DC > 90 %, por ex. com uma unidade de monitoramento de segurança Leuze MSI-T

Tabela 14.3: Dados gerais do sistema

| | |
|--|---|
| Tecnologia de conexão | M12 (de 8 pinos/5 pinos) dependendo do dispositivo |
| Tensão de alimentação U _v , transmissor e receptor, transceiver | +24 V, ± 20% (SELV) |
| Consumo de corrente do transmissor | 50 mA |
| Consumo de corrente receptor/transceiver | 150 mA (sem carga) |
| Tomada local: tensão de alimentação p.ex., para sensores de muting, consumo de corrente (máx.) | 24 V, 450 mA |
| Valor comum para proteção externa na linha adutora para o transmissor e o receptor / transceiver | 2 A |

| | |
|--|--|
| Faixa de validade cULus | Conexão com cabos de acordo com os cabos R/C (CYJV2/7 ou CYJV/7) listados ou cabos com dados correspondentes |
| Sincronização | Ótica, entre o transmissor e o receptor |
| Classe de proteção | III |
| Grau de proteção | IP67 ^{a)} |
| Temperatura ambiente, operação | -30 ... 55 °C |
| Temperatura ambiente, estocagem | -40 ... 75 °C |
| Umidade relativa do ar (sem condensação) | 0 ... 95% |
| Resistência a vibrações | 5 g, 10 - 55 Hz conforme IEC/EN 60068-2-6; amplitude 0,35 mm |
| Resistência a choques | 10 g, 16 ms conforme IEC/EN 60068-2-27 |
| Seção transversal do perfil | 52 mm x 65 mm |
| Dimensões | Veja os desenhos dimensionais |
| Peso | veja tabela 14.10 |

a) os dispositivos cumprem os requisitos do grau de proteção IP67 a longo prazo, desde que seja satisfeito, pelo menos, um dos seguintes critérios: - As cápsulas de cobertura fornecidas juntamente com os anéis de vedação integrados estão parafusadas na rosca do conector M12 - Nos conectores M12 estão conectados os cabos de conexão compatíveis e confeccionados

Tabela 14.4: Dados de sistema do transmissor

| | |
|---------------------|--|
| Fonte de luz | LED; grupo isento conforme a norma EN 62471:2008 |
| Comprimento de onda | 850 nm |
| Período de pulso | 21,6 µs |
| Suspensão de pulso | 800 µs |
| Potência | Potência média: 1,369 µW |

NOTA

| | |
|---|--|
|  | O teste UL inclui apenas testes de incêndio e impacto. |
|---|--|

Tabela 14.5: Dados técnicos do laser de alinhamento

| | |
|-------------------------------|--|
| Fonte de luz | Diodo laser |
| Classe de laser | 2 conforme IEC 60825-1:2014 / EN 60825-1:2014+A11:2021 |
| Comprimento de onda | 650 nm |
| Potência máxima de saída (cw) | 1 mW |

Tabela 14.6: Receptor/transceiver, sinais de aviso e comando

| | | |
|--|--------------------|--|
| Saída de tensão, somente para dispositivos de comando ou sensor de segurança | | |
| RES | Entrada: Saída: | +24 V +24 V |
| PM ^{a)} /EDM | Entrada: | +24 V: 10 mA |
| MODE | Entrada: | Contato ou transistor contra +24 V: 5 mA (pnp) |
| M-EN/TO ^{b)} | Entrada: | +24 V: 5 mA |
| MS1, MS2 | Entrada: | +24 V: 5 mA |

a) PM ... Muting parcial

b) M-EN/TO ... Muting-Enable/Timeout

Tabela 14.7: Patentes de E.U.A.

| | |
|--------------------|----------------------------------|
| Patentes de E.U.A. | US 6,418,546 B US 7,741,595 B |
|--------------------|----------------------------------|

Tabela 14.8: Receptor/transceiver interface da máquina, saídas do transistor relativas à segurança

| Saídas OSSD do transistor | 2 saídas pnp de transistor, relativas à segurança (vigiadas quanto a curto circuito e curtos transversais) | | |
|---|--|---|-----------------------------------|
| Classe (fonte) conforme CB24I Edition 2.0.1 | C2 | | |
| | Mínimo | Típico | Máximo |
| Tensão de chaveamento high ativada ($U_v - 1V$) | 18,2 V | 23 V | 27,8 V |
| Tensão de chaveamento low | 0 V | 0 V | +2,5 V |
| Corrente de chaveamento (por saída) | 2 mA | 300 mA | 380 mA |
| Corrente parasita | | <2 μA | 200 μA ^{a)} |
| Capacidade da carga | | | 0,3 μF |
| Indutividade da carga | | | 2,2 H |
| Resistência admissível do cabo até a carga | | | <200 Ω ^{b)} |
| Secção transversal admissível do condutor | 0,25 mm ² | 0,25 mm ² / 0,34 mm ² | 0,5 mm ² ^{c)} |
| Comprimento admissível do condutor entre o receptor e a carga | | | 100 m |
| Largura do impulso de teste | | | 340 μs |

| | | | |
|---|--|---|--------|
| Saídas OSSD do transistor | 2 saídas pnp de transistor, relativas à segurança (vigiadas quanto a curto circuito e curtos transversais) | | |
| Classe (fonte) conforme CB24I Edition 2.0.1 | C2 | | |
| | Mínimo | Típico | Máximo |
| Afastamento do impulso de teste | (5 ms) | 60 ms | |
| Duração de religação da OSSD após interrupção de feixes | | 100 ms | |
| Tempo de resposta da OSSD | | 25 ms (MLD 310, MLD 312, MLD 510, MLD 320, MLD 520) 50 ms (MLD 330, MLD 335, MLD 530, MLD 535) | |

- a) em caso de erro (isto é, em caso de interrupção do condutor de 0 V) cada saída se comporta como uma resistência de 120 kΩ a U_v. Um CLP de segurança, conectado a seguir, não pode concluir que se trate do número «1» lógico.
- b) Observe outras restrições devidas ao comprimento do cabo e à corrente da carga.
- c) para seções transversais maiores não devem ser utilizados cordões que se encontrem diretamente um ao lado do outro para as linhas de sinal OSSD.

| NOTA | |
|--|--|
|  | As saídas de transistor relativas à segurança assumem a extinção das faíscas. Por isso, as saídas de transistor não necessitam do emprego de elementos de extinção de faíscas (elementos RC, varistores ou diodos anti-paralelos), recomendadas por fabricantes de contactores, válvulas etc. Estas prorrogam os tempos de decaimento de elementos indutivos de comutação. |

Tabela 14.9: Receptor/transceiver da interface de máquina, ASi-3 Safety at Work

| | Transmis- sor | Receptor/trans- ceiver sem indi- cador luminoso de muting | Receptor/ transceiver com indicador lumi- noso de muting interno | Receptor/ transceiver com indicador luminoso de muting externo |
|--|------------------|--|--|---|
| Probabilidade média de uma falha perigosa por hora (PFH _d) | - | 8,6x10 ⁻⁹ 1/h | | |
| Tempo de resposta | - | 30 ms | | |
| Intervalo de endereços slave | - | Slave padrão (endereços 1..31) | | |
| Código IO | - | 0 | 7 | |
| Código ID | - | B | B | |
| Código ID1 | - | F | F | |
| Código ID2 | - | F | 1 | |
| Perfil AS-i | - | S-0.B.F | S-7.B.1 | |
| Saída DO0 | - | - | Indicador lumi- noso de muting on/off | Indicador luminoso de muting on/off |
| DO1- DO3 | - | - | Não usado | Não usado |

| | Transmis- sor | Receptor/trans- ceiver sem indi- cador luminoso de muting | Receptor/ transceiver com indicador lumi- noso de muting interno | Receptor/ transceiver com indicador luminoso de muting externo |
|--|------------------|--|--|---|
| DI[0-3] | - | Sequência de códigos, seg. AS-i Safety at Work | | |
| Consumo de corrente via cir- cuito AS-i | 50 mA | 110 mA | 140 mA | 110 mA |
| Parâmetro P0 | - | Tempo de reativação após interrupção de feixes P0 = 0 → 100 ms P0 = 1 → 500 ms | | |
| P1 | - | Saída de sinalização de falha P0 = 0 → nenhuma avaria P0 = 1 → avaria, p. ex., devido a contaminação, ou erro em periférico | | |
| P2, P3 | - | Não usado | | |

14.2 Emissão de interferências

Conforme CISPR 11/EN 55011, o dispositivo corresponde ao Grupo 1 e à Classe B.

Grupos

- Grupo 1: todos os dispositivos que não fazem parte do grupo 2 (dispositivos de laboratório, dispositivos para medição e controle de processos industriais)
- Grupo 2: todos os dispositivos que geram intencionalmente energia de alta frequência para processamento/modificação de materiais (micro-ondas e fornos de indução, dispositivos elétricos de soldagem)

Classes

- Classe A: sistemas industriais nos quais a rede de alimentação de 230 V é fornecida por um transformador separado (de média tensão)
- Classe B: locais comerciais, industriais e áreas residenciais que sejam alimentados pela rede pública de 230 V (rede de baixa tensão) ou que estejam ligados a ela

14.3 Dimensões, pesos

Tabela 14.10: Pesos

| Quantidade de feixes | Afastamento dos feixes | Transmissor | Receptor | Transceiver | Espelho defletor |
|----------------------|------------------------|-------------|----------|-------------|------------------|
| 1 | - | 0,6 kg | 0,6 kg | - | - |
| 2 | 500 | 1,4 kg | 1,4 kg | 1,4 kg | 1,4 kg |
| 3 | 400 | 2,0 kg | 2,0 kg | 2,0 kg | 2,0 kg |
| 4 | 300 | 2,2 kg | 2,2 kg | - | - |

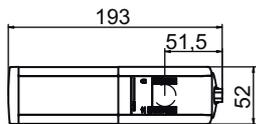
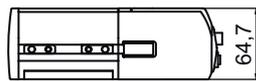


Ilustração 14.1: Dimensões MLD, transmissor de 1 feixe, receptor

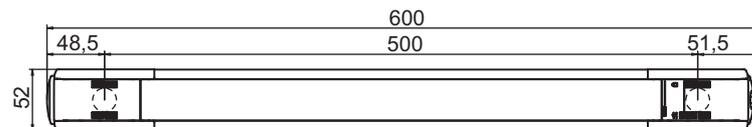
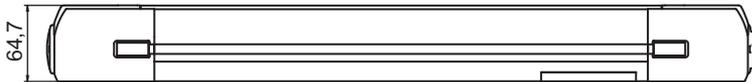


Ilustração 14.2: Dimensões MLD, transmissor de 2 feixes, receptor

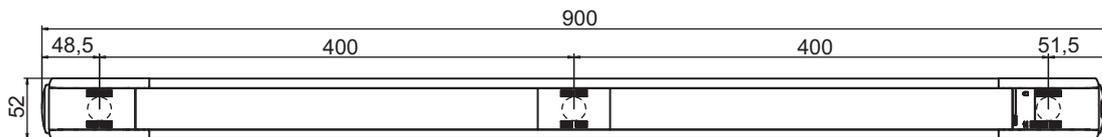
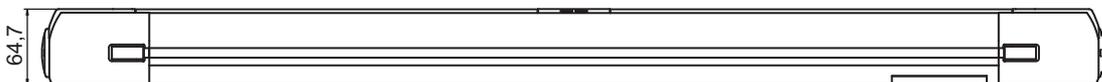


Ilustração 14.3: Dimensões MLD, transmissor de 3 feixes, receptor

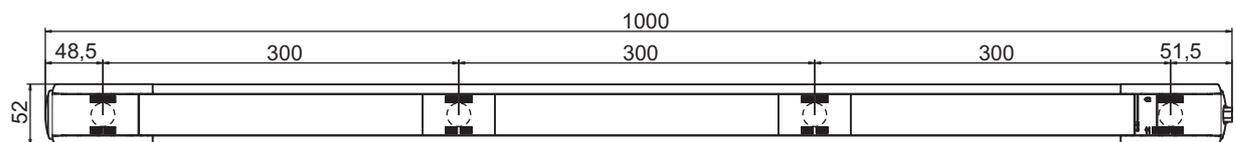
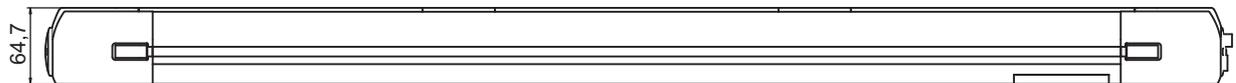


Ilustração 14.4: Dimensões MLD, transmissor de 4 feixes, receptor

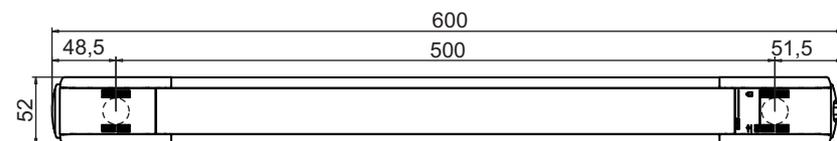
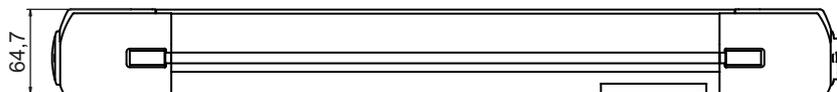


Ilustração 14.5: Dimensões MLD, transceiver de 2 feixes

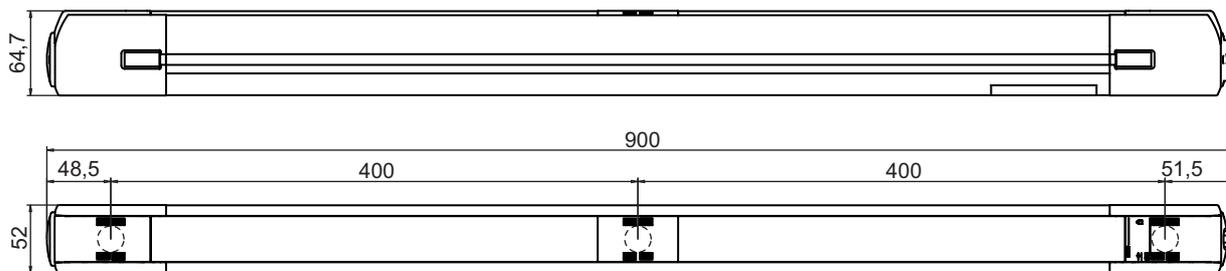


Ilustração 14.6: Dimensões MLD, transceiver de 3 feixes

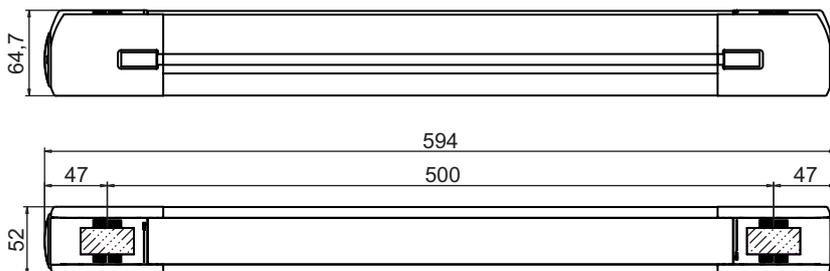


Ilustração 14.7: Dimensões MLD-M, espelho defletor de 2 feixes

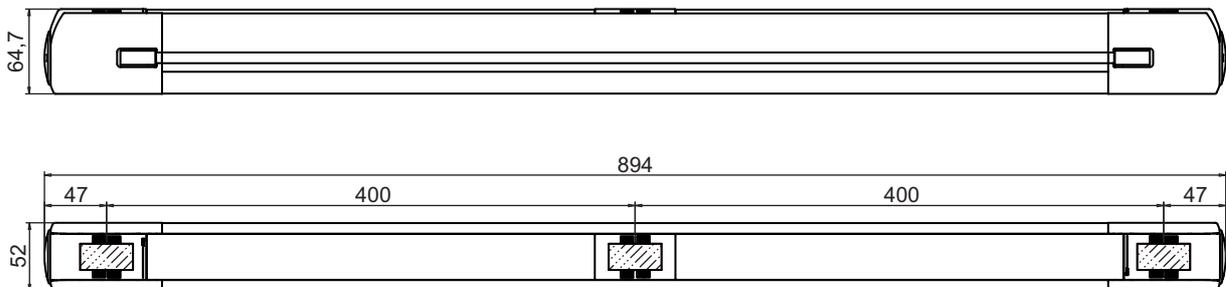
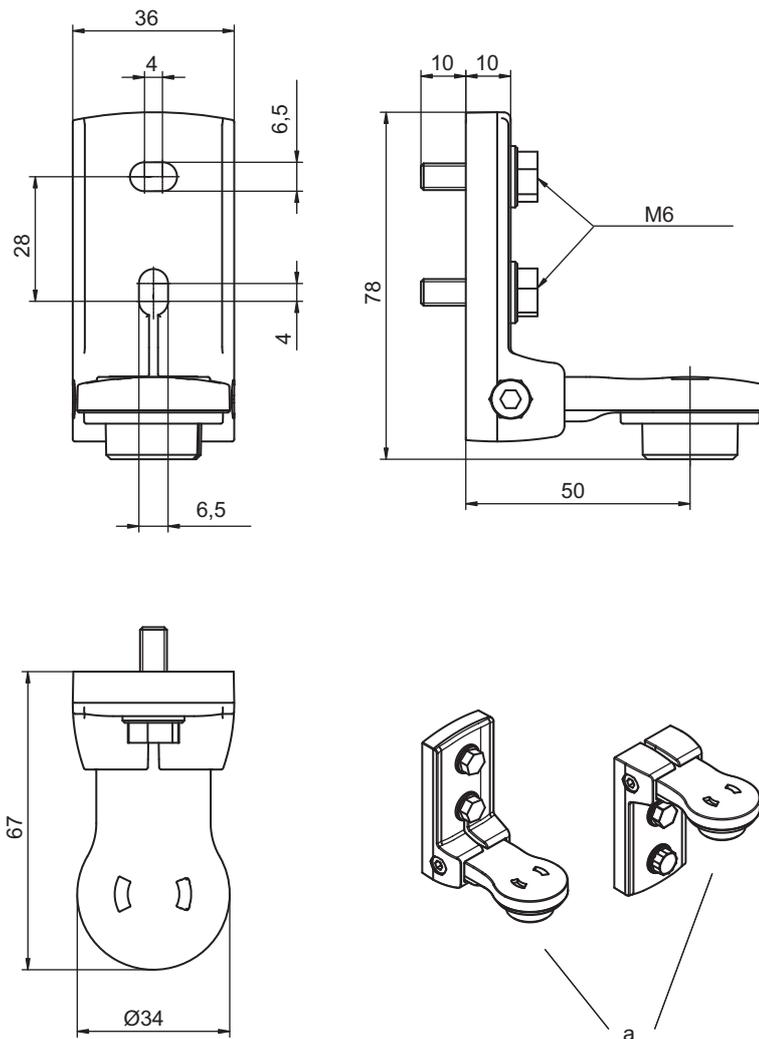


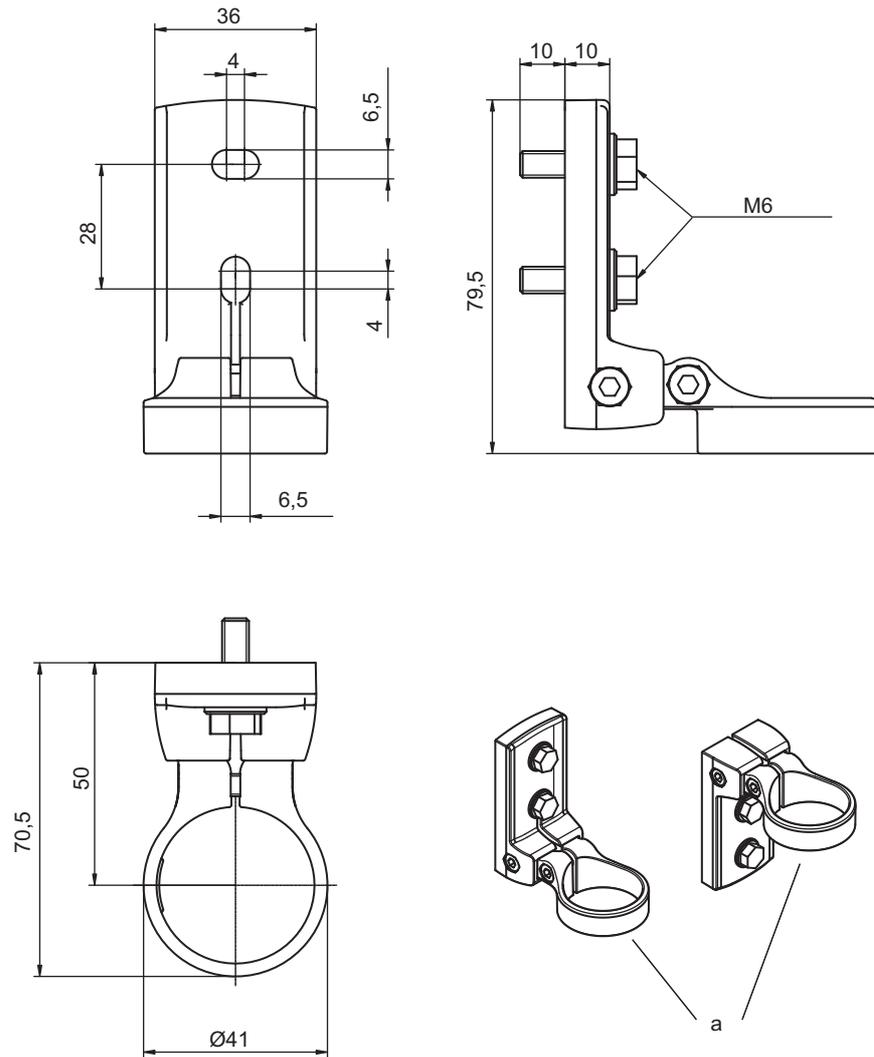
Ilustração 14.8: Dimensões MLD-M, espelho defletor de 3 feixes

14.4 Desenhos dimensionais dos acessórios



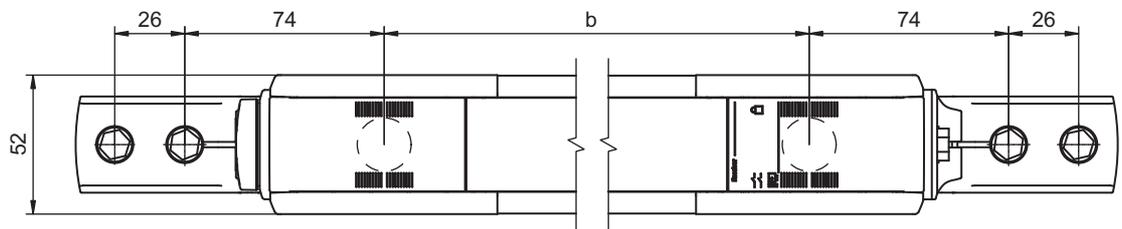
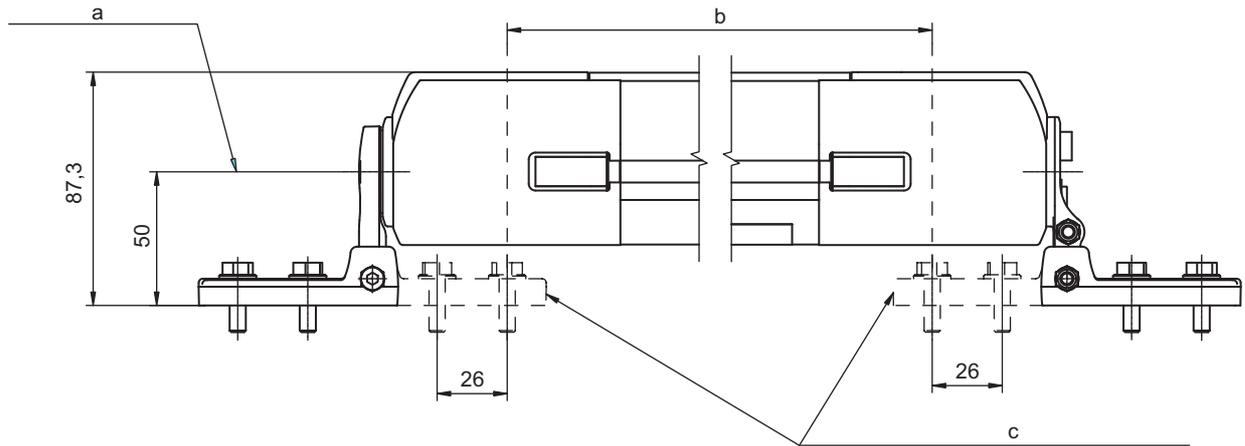
a Modos de fixação

Ilustração 14.9: Suporte giratório BT-240B



a Modos de fixação

Ilustração 14.10: Suporte giratório BT-240C



- a Eixo de giro
- b Afastamento dos feixes
- c Alternativa de fixação

Ilustração 14.11: Dimensões de fixação BT-240B, BT-240C

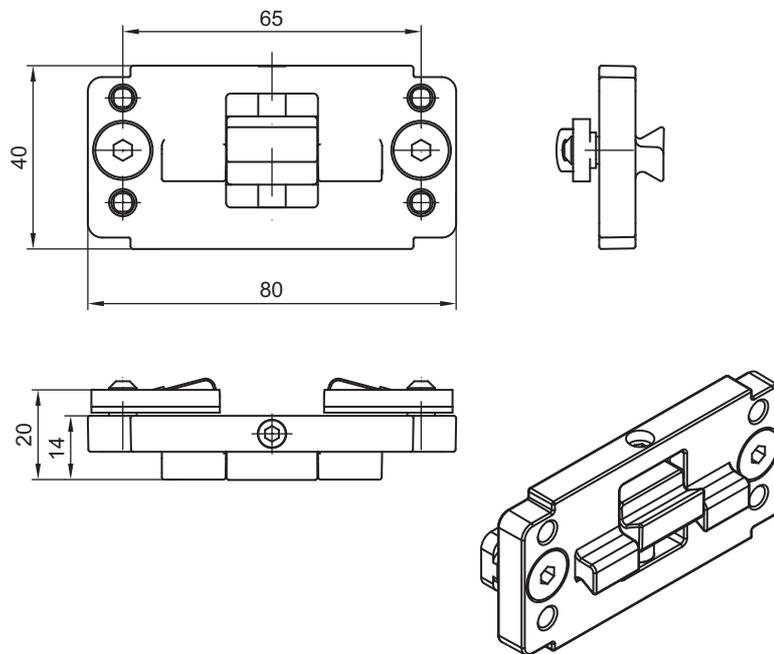


Ilustração 14.12: Suporte tipo grampo BT-P40

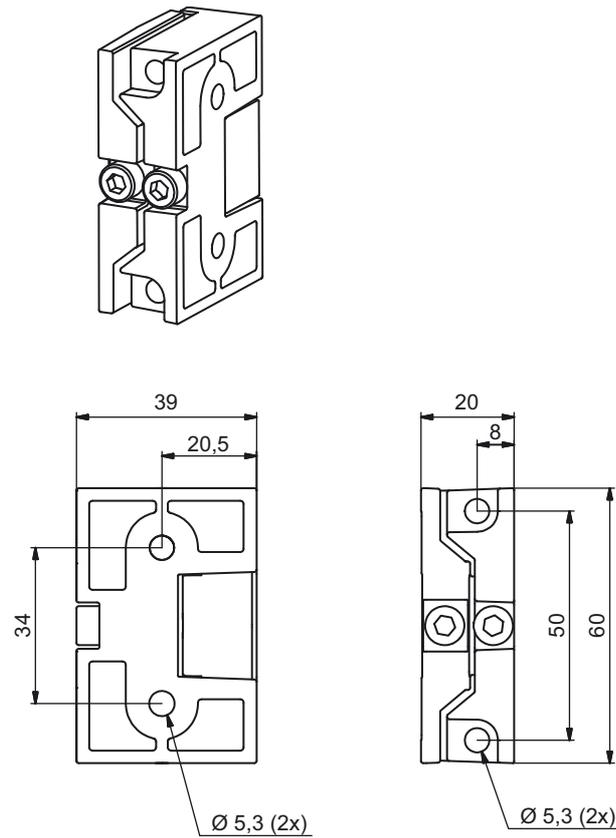


Ilustração 14.13: Suporte orientável tipo grampo BT-2SB10

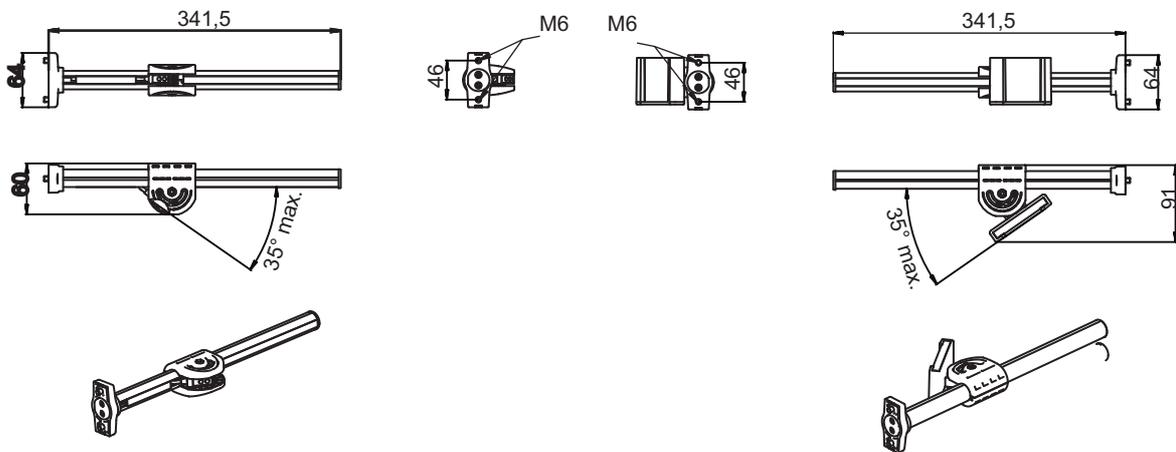


Ilustração 14.14: Conjunto de sensores de muting, muting sequencial de 2 sensores

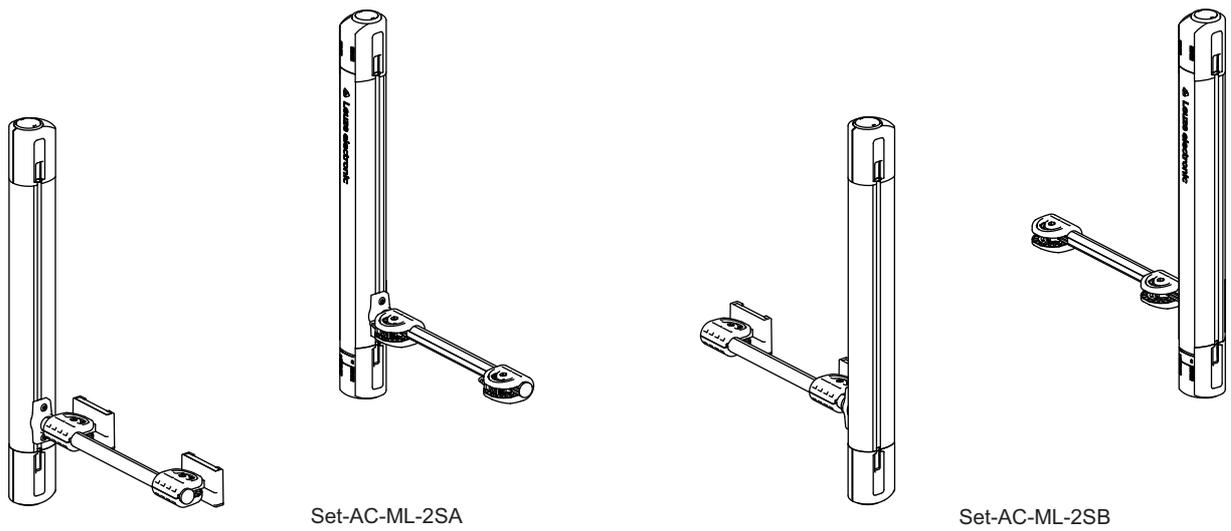


Ilustração 14.15: Set-AC-ML-2SA ou Set-AC-ML-2SB montado em barreira de luz de segurança de feixes múltiplos MLD 500

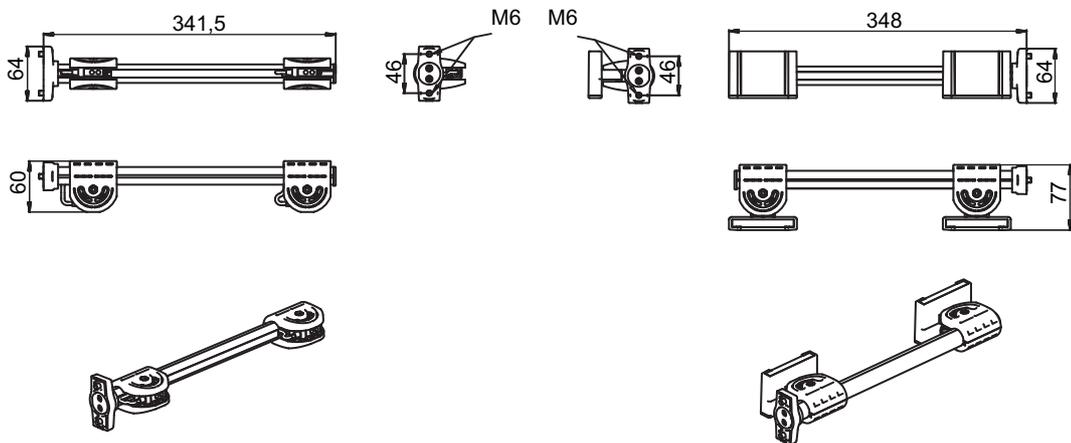


Ilustração 14.16: Conjunto de sensores de muting, muting temporal de 4 sensores

15 Observações para encomenda e acessórios

15.1 Designação de fabricação do sensor de segurança

MLDxyy-zab/t

Tabela 15.1: Códigos dos artigos

| | |
|-----|--|
| MLD | Barreira de luz de segurança de múltiplos feixes |
| x | Série 3 para MLD 300 ou série 5 para MLD 500 |
| yy | Modelos por função: 00: transmissor 10: rearme automático 12: testes externos 20: EDM/RES 30: muting de 2 sensores 31: muting de 2 sensores, timeout reduzido 35: muting de 4 sensores |
| z | Tipo de dispositivo: T: transmissor R: receptor RT: transceiver xT: transmissor para grande alcance xR: receptor para grande alcance |
| a | Quantidade de feixes |
| b | Opção: L: laser de alinhamento integrado (para sistemas transmissor/receptor) M: indicador luminoso de status integrado (MLD 320, MLD 520) ou indicador luminoso de status e muting integrado (MLD 330, MLD 335, MLD 510/A, MLD 530, MLD 535) E: conector fêmea para indicador luminoso de muting externo (apenas variantes AS-i) |
| /t | Saídas de chaveamento de segurança (OSSD), tecnologia de conexão: - Saída de transistor, conector M12 A: interface AS-i integrada, conector macho M12 (sistema de barramento de segurança) |

Tabela 15.2: Exemplos de seleção

| Designação do produto | Características |
|-----------------------|---|
| MLD530-R1L | PL e (tipo 4) receptor, de 1 feixe com laser de alinhamento |
| MLD320-RT3 | PL c (tipo 2), EDM/RES, transceiver, de 3 feixes |
| MLD530-R2 | PL e (tipo 4), EDM, RES, muting integrado, receptor, de 2 feixes |
| MLD500-T2L | PL e (tipo 4) transmissor, de 2 feixes com laser de alinhamento |
| MLD-M002 | Espelho defletor, de 2 feixes para transceiver |
| MLD510-R3LE/A | PL e (tipo 4) receptor (3 feixes) com interface AS-i e elemento refletor para laser de alinhamento e conector fêmea para indicador luminoso de muting externo |

15.2 Modelos do sensor de segurança

Tabela 15.3: MLD 310 sistemas transmissor/receptor

| Afastamento dos feixes/ quantidade de feixes | N.º do art. | Artigo | Descrição | Opção |
|---|-------------|-------------|-------------|--|
| Alcance: 0,5 - 50 m | | | | |
| 500 mm / 2 | 66001100 | MLD300-T2 | Transmissor | |
| | 66033100 | MLD310-R2 | Receptor | |
| | 66002100 | MLD300-T2L | Transmissor | Com laser de alinhamento integrado |
| | 66036100 | MLD310-R2L | Receptor | Com elemento de reflexão para o laser de alinhamento |
| 400 mm / 3 | 66001200 | MLD300-T3 | Transmissor | |
| | 66033200 | MLD310-R3 | Receptor | |
| | 66002200 | MLD300-T3L | Transmissor | Com laser de alinhamento integrado |
| | 66036200 | MLD310-R3L | Receptor | Com elemento de reflexão para o laser de alinhamento |
| 300 mm / 4 | 66001300 | MLD300-T4 | Transmissor | |
| | 66033300 | MLD310-R4 | Receptor | |
| | 66002300 | MLD300-T4L | Transmissor | Com laser de alinhamento integrado |
| | 66036300 | MLD310-R4L | Receptor | Com elemento de reflexão para o laser de alinhamento |
| Alcance: 20 - 70 m | | | | |
| 500 mm / 2 | 66001500 | MLD300-XT2 | Transmissor | |
| | 66033500 | MLD310-XR2 | Receptor | |
| | 66002500 | MLD300-XT2L | Transmissor | Com laser de alinhamento integrado |
| | 66036500 | MLD310-XR2L | Receptor | Com elemento de reflexão para o laser de alinhamento |
| 400 mm / 3 | 66001600 | MLD300-XT3 | Transmissor | |
| | 66033600 | MLD310-XR3 | Receptor | |
| | 66002600 | MLD300-XT3L | Transmissor | Com laser de alinhamento integrado |
| | 66036600 | MLD310-XR3L | Receptor | Com elemento de reflexão para o laser de alinhamento |

| Afastamento dos feixes/ quantidade de feixes | N.º do art. | Artigo | Descrição | Opção |
|---|-------------|-------------|-------------|--|
| 300 mm / 4 | 66001700 | MLD300-XT4 | Transmissor | |
| | 66033700 | MLD310-XR4 | Receptor | |
| | 66002700 | MLD300-XT4L | Transmissor | Com laser de alinhamento integrado |
| | 66036700 | MLD310-XR4L | Receptor | Com elemento de reflexão para o laser de alinhamento |

Tabela 15.4: Sistemas transceivers MLD 310

| Afastamento dos feixes/ quantidade de feixes | N.º do art. | Artigo | Descrição |
|---|-------------|------------|------------------|
| Alcance: 0,5 - 8 m | | | |
| 500 mm / 2 | 66500100 | MLD-M002 | Espelho defletor |
| | 66037100 | MLD310-RT2 | Transceiver |
| Alcance: 0,5 - 6 m | | | |
| 400 mm / 3 | 66500200 | MLD-M003 | Espelho defletor |
| | 66037200 | MLD310-RT3 | Transceiver |
| Alcance: 0,5 - 8 m | | | |
| 400 mm / 3 | 66500201 | MLD-XM03 | Espelho defletor |
| | 66037200 | MLD310-RT3 | Transceiver |

Tabela 15.5: MLD 312 sistemas transmissor/receptor

| Afastamento dos feixes/ quantidade de feixes | N.º do art. | Artigo | Descrição | Opção |
|---|-------------|------------|-------------|--|
| Alcance: 0,5 - 50 m | | | | |
| 500 mm / 2 | 66001100 | MLD300-T2 | Transmissor | |
| | 66043100 | MLD312-R2 | Receptor | |
| | 66002100 | MLD300-T2L | Transmissor | Com laser de alinhamento integrado |
| | 66046100 | MLD312-R2L | Receptor | Com elemento de reflexão para o laser de alinhamento |

| Afastamento dos feixes/ quantidade de feixes | N.º do art. | Artigo | Descrição | Opção |
|---|-------------|-------------|-------------|--|
| 400 mm / 3 | 66001200 | MLD300-T3 | Transmissor | |
| | 66043200 | MLD312-R3 | Receptor | |
| | 66002200 | MLD300-T3L | Transmissor | Com laser de alinhamento integrado |
| | 66046200 | MLD312-R3L | Receptor | Com elemento de reflexão para o laser de alinhamento |
| 300 mm / 4 | 66001300 | MLD300-T4 | Transmissor | |
| | 66043300 | MLD312-R4 | Receptor | |
| | 66002300 | MLD300-T4L | Transmissor | Com laser de alinhamento integrado |
| | 66046300 | MLD312-R4L | Receptor | Com elemento de reflexão para o laser de alinhamento |
| Alcance: 20 - 70 m | | | | |
| 500 mm / 2 | 66001500 | MLD300-XT2 | Transmissor | |
| | 66043500 | MLD312-XR2 | Receptor | |
| | 66002500 | MLD300-XT2L | Transmissor | Com laser de alinhamento integrado |
| | 66046500 | MLD312-XR2L | Receptor | Com elemento de reflexão para o laser de alinhamento |
| 400 mm / 3 | 66001600 | MLD300-XT3 | Transmissor | |
| | 66043600 | MLD312-XR3 | Receptor | |
| | 66002600 | MLD300-XT3L | Transmissor | Com laser de alinhamento integrado |
| | 66046600 | MLD312-XR3L | Receptor | Com elemento de reflexão para o laser de alinhamento |
| 300 mm / 4 | 66001700 | MLD300-XT4 | Transmissor | |
| | 66043700 | MLD312-XR4 | Receptor | |
| | 66002700 | MLD300-XT4L | Transmissor | Com laser de alinhamento integrado |
| | 66046700 | MLD312-XR4L | Receptor | Com elemento de reflexão para o laser de alinhamento |

Tabela 15.6: Sistemas transceivers MLD 312

| Afastamento dos feixes/ quantidade de feixes | N.º do art. | Artigo | Descrição |
|---|-------------|------------|------------------|
| Alcance: 0,5 - 8 m | | | |
| 500 mm / 2 | 66500100 | MLD-M002 | Espelho defletor |
| | 66047100 | MLD312-RT2 | Transceiver |
| Alcance: 0,5 - 6 m | | | |
| 400 mm / 3 | 66500200 | MLD-M003 | Espelho defletor |
| | 66047200 | MLD312-RT3 | Transceiver |
| Alcance: 0,5 - 8 m | | | |
| 400 mm / 3 | 66500201 | MLD-XM03 | Espelho defletor |
| | 66047200 | MLD312-RT3 | Transceiver |

Tabela 15.7: MLD 320 sistemas transmissor/receptor

| Afastamento dos feixes/ quantidade de feixes | N.º do art. | Artigo | Descrição | Opção |
|---|-------------|-------------|-------------|--|
| Alcance: 0,5 - 50 m | | | | |
| 500 mm / 2 | 66001100 | MLD300-T2 | Transmissor | |
| | 66053100 | MLD320-R2 | Receptor | |
| | 66054100 | MLD320-R2M | Receptor | Com indicador luminoso de status, integrado |
| | 66002100 | MLD300-T2L | Transmissor | Com laser de alinhamento integrado |
| | 66056100 | MLD320-R2L | Receptor | Com elemento de reflexão para o laser de alinhamento |
| | 66055100 | MLD320-R2LM | Receptor | Com elemento de reflexão para o laser de alinhamento e indicador luminoso de status, integrado |

| Afastamento dos feixes/ quantidade de feixes | N.º do art. | Artigo | Descrição | Opção |
|---|-------------|--------------|-------------|--|
| 400 mm / 3 | 66001200 | MLD300-T3 | Transmissor | |
| | 66053200 | MLD320-R3 | Receptor | |
| | 66054200 | MLD320-R3M | Receptor | Com indicador luminoso de status, integrado |
| | 66002200 | MLD300-T3L | Transmissor | Com laser de alinhamento integrado |
| | 66056200 | MLD320-R3L | Receptor | Com elemento de reflexão para o laser de alinhamento |
| | 66055200 | MLD320-R3LM | Receptor | Com elemento de reflexão para o laser de alinhamento e indicador luminoso de status, integrado |
| 300 mm / 4 | 66001300 | MLD300-T4 | Transmissor | |
| | 66053300 | MLD320-R4 | Receptor | |
| | 66054300 | MLD320-R4M | Receptor | Com indicador luminoso de status, integrado |
| | 66002300 | MLD300-T4L | Transmissor | Com laser de alinhamento integrado |
| | 66056300 | MLD320-R4L | Receptor | Com elemento de reflexão para o laser de alinhamento |
| | 66055300 | MLD320-R4LM | Receptor | Com elemento de reflexão para o laser de alinhamento e indicador luminoso de status, integrado |
| Alcance: 20 - 70 m | | | | |
| 500 mm / 2 | 66001500 | MLD300-XT2 | Transmissor | |
| | 66053500 | MLD320-XR2 | Receptor | |
| | 66054500 | MLD320-XR2M | Receptor | Com indicador luminoso de status, integrado |
| | 66002500 | MLD300-XT2L | Transmissor | Com laser de alinhamento integrado |
| | 66056500 | MLD320-XR2L | Receptor | Com elemento de reflexão para o laser de alinhamento |
| | 66055500 | MLD320-XR2LM | Receptor | Com elemento de reflexão para o laser de alinhamento e indicador luminoso de status, integrado |

| Afastamento dos feixes/ quantidade de feixes | N.º do art. | Artigo | Descrição | Opção |
|---|-------------|--------------|-------------|--|
| 400 mm / 3 | 66001600 | MLD300-XT3 | Transmissor | |
| | 66053600 | MLD320-XR3 | Receptor | |
| | 66054600 | MLD320-XR3M | Receptor | Com indicador luminoso de status, integrado |
| | 66002600 | MLD300-XT3L | Transmissor | Com laser de alinhamento integrado |
| | 66056600 | MLD320-XR3L | Receptor | Com elemento de reflexão para o laser de alinhamento |
| | 66055600 | MLD320-XR3LM | Receptor | Com elemento de reflexão para o laser de alinhamento e indicador luminoso de status, integrado |
| 300 mm / 4 | 66001700 | MLD300-XT4 | Transmissor | |
| | 66053700 | MLD320-XR4 | Receptor | |
| | 66054700 | MLD320-XR4M | Receptor | Com indicador luminoso de status, integrado |
| | 66002700 | MLD300-XT4L | Transmissor | Com laser de alinhamento integrado |
| | 66056700 | MLD320-XR4L | Receptor | Com elemento de reflexão para o laser de alinhamento |
| | 66055700 | MLD320-XR4LM | Receptor | Com elemento de reflexão para o laser de alinhamento e indicador luminoso de status, integrado |

Tabela 15.8: Sistemas transceivers MLD 320

| Afastamento dos feixes/ quantidade de feixes | N.º do art. | Artigo | Descrição | Opção |
|---|-------------|-------------|------------------|---|
| Alcance: 0,5 - 8 m | | | | |
| 500 mm / 2 | 66500100 | MLD-M002 | Espelho defletor | |
| | 66057100 | MLD320-RT2 | Transceiver | |
| | 66058100 | MLD320-RT2M | Transceiver | Com indicador luminoso de status, integrado |

| Afastamento dos feixes/ quantidade de feixes | N.º do art. | Artigo | Descrição | Opção |
|---|-------------|-------------|-----------------------|--|
| Alcance: 0,5 - 6 m | | | | |
| 400 mm / 3 | 66500200 | MLD-M003 | Espelho defle- tor | |
| | 66057200 | MLD320-RT3 | Transceiver | |
| | 66058200 | MLD320-RT3M | Transceiver | Com indicador luminoso de sta- tus, integrado |
| Alcance: 0,5 - 8 m | | | | |
| 400 mm / 3 | 66500201 | MLD-XM03 | Espelho defle- tor | |
| | 66057200 | MLD320-RT3 | Transceiver | |
| | 66058200 | MLD320-RT3M | Transceiver | Com indicador luminoso de sta- tus, integrado |

Tabela 15.9: MLD 330 sistemas transmissor/receptor

| Afastamento dos feixes/ quantidade de feixes | N.º do art. | Artigo | Descrição | Opção |
|---|-------------|-------------|-------------|---|
| Alcance: 0,5 - 50 m | | | | |
| 500 mm / 2 | 66001100 | MLD300-T2 | Transmissor | |
| | 66063100 | MLD330-R2 | Receptor | |
| | 66064100 | MLD330-R2M | Receptor | Com indicador luminoso de sta- tus e de muting, integrado |
| | 66002100 | MLD300-T2L | Transmissor | Com laser de alinhamento inte- grado |
| | 66066100 | MLD330-R2L | Receptor | Com elemento de reflexão para o laser de alinhamento |
| | 66065100 | MLD330-R2LM | Receptor | Com elemento de reflexão para o laser de alinhamento e indica- dor luminoso de status e de muting, integrado |

| Afastamento dos feixes/ quantidade de feixes | N.º do art. | Artigo | Descrição | Opção |
|---|-------------|-------------|-------------|--|
| 400 mm / 3 | 66001200 | MLD300-T3 | Transmissor | |
| | 66063200 | MLD330-R3 | Receptor | |
| | 66064200 | MLD330-R3M | Receptor | Com indicador luminoso de status e de muting, integrado |
| | 66002200 | MLD300-T3L | Transmissor | Com laser de alinhamento integrado |
| | 66066200 | MLD330-R3L | Receptor | Com elemento de reflexão para o laser de alinhamento |
| | 66065200 | MLD330-R3LM | Receptor | Com elemento de reflexão para o laser de alinhamento e indicador luminoso de status e de muting, integrado |
| 300 mm / 4 | 66001300 | MLD300-T4 | Transmissor | |
| | 66063300 | MLD330-R4 | Receptor | |
| | 66064300 | MLD330-R4M | Receptor | Com indicador luminoso de status e de muting, integrado |
| | 66002300 | MLD300-T4L | Transmissor | Com laser de alinhamento integrado |
| | 66066300 | MLD330-R4L | Receptor | Com elemento de reflexão para o laser de alinhamento |
| | 66065300 | MLD330-R4LM | Receptor | Com elemento de reflexão para o laser de alinhamento e indicador luminoso de status e de muting, integrado |
| Alcance: 20 - 70 m | | | | |
| 500 mm / 2 | 66001500 | MLD300-XT2 | Transmissor | |
| | 66063500 | MLD330-XR2 | Receptor | |
| | 66002500 | MLD300-XT2L | Transmissor | Com laser de alinhamento integrado |
| | 66066500 | MLD330-XR2L | Receptor | Com elemento de reflexão para o laser de alinhamento |
| 400 mm / 3 | 66001600 | MLD300-XT3 | Transmissor | |
| | 66063600 | MLD330-XR3 | Receptor | |
| | 66002600 | MLD300-XT3L | Transmissor | Com laser de alinhamento integrado |
| | 66066600 | MLD330-XR3L | Receptor | Com elemento de reflexão para o laser de alinhamento |

| Afastamento dos feixes/ quantidade de feixes | N.º do art. | Artigo | Descrição | Opção |
|---|-------------|-------------|-------------|--|
| 300 mm / 4 | 66001700 | MLD300-XT4 | Transmissor | |
| | 66063700 | MLD330-XR4 | Receptor | |
| | 66002700 | MLD300-XT4L | Transmissor | Com laser de alinhamento integrado |
| | 66066700 | MLD330-XR4L | Receptor | Com elemento de reflexão para o laser de alinhamento |

Tabela 15.10: Sistemas transceivers MLD 330

| Afastamento dos feixes/ quantidade de feixes | N.º do art. | Artigo | Descrição | Opção |
|---|-------------|-------------|------------------|---|
| Alcance: 0,5 - 8 m | | | | |
| 500 mm / 2 | 66500100 | MLD-M002 | Espelho defletor | |
| | 66067100 | MLD330-RT2 | Transceiver | |
| | 66068100 | MLD330-RT2M | Transceiver | Com indicador luminoso de status e de muting, integrado |
| Alcance: 0,5 - 6 m | | | | |
| 400 mm / 3 | 66500200 | MLD-M003 | Espelho defletor | |
| | 66067200 | MLD330-RT3 | Transceiver | |
| | 66068200 | MLD330-RT3M | Transceiver | Com indicador luminoso de status e de muting, integrado |
| Alcance: 0,5 - 8 m | | | | |
| 400 mm / 3 | 66500201 | MLD-XM03 | Espelho defletor | |
| | 66067200 | MLD330-RT3 | Transceiver | |
| | 66068200 | MLD330-RT3M | Transceiver | Com indicador luminoso de status e de muting, integrado |

Tabela 15.11: MLD 335 sistemas transmissor/receptor

| Afastamento dos feixes/ quantidade de feixes | N.º do art. | Artigo | Descrição | Opção |
|---|-------------|-------------|-------------|---|
| Alcance: 0,5 - 50 m | | | | |
| 500 mm / 2 | 66001100 | MLD300-T2 | Transmissor | |
| | 66073100 | MLD335-R2 | Receptor | |
| | 66074100 | MLD335-R2M | Receptor | Com indicador luminoso de status e de muting, integrado |
| | 66002100 | MLD300-T2L | Transmissor | Com laser de alinhamento integrado |
| | 66076100 | MLD335-R2L | Receptor | Com elemento de reflexão para o laser de alinhamento |
| 400 mm / 3 | 66001200 | MLD300-T3 | Transmissor | |
| | 66073200 | MLD335-R3 | Receptor | |
| | 66074200 | MLD335-R3M | Receptor | Com indicador luminoso de status e de muting, integrado |
| | 66002200 | MLD300-T3L | Transmissor | Com laser de alinhamento integrado |
| | 66076200 | MLD335-R3L | Receptor | Com elemento de reflexão para o laser de alinhamento |
| 300 mm / 4 | 66001300 | MLD300-T4 | Transmissor | |
| | 66073300 | MLD335-R4 | Receptor | |
| | 66074300 | MLD335-R4M | Receptor | Com indicador luminoso de status e de muting, integrado |
| | 66002300 | MLD300-T4L | Transmissor | Com laser de alinhamento integrado |
| | 66076300 | MLD335-R4L | Receptor | Com elemento de reflexão para o laser de alinhamento |
| Alcance: 20 - 70 m | | | | |
| 500 mm / 2 | 66001500 | MLD300-XT2 | Transmissor | |
| | 66073500 | MLD335-XR2 | Receptor | |
| | 66002500 | MLD300-XT2L | Transmissor | Com laser de alinhamento integrado |
| | 66076500 | MLD335-XR2L | Receptor | Com elemento de reflexão para o laser de alinhamento |

| Afastamento dos feixes/ quantidade de feixes | N.º do art. | Artigo | Descrição | Opção |
|---|-------------|-------------|-------------|--|
| 400 mm / 3 | 66001600 | MLD300-XT3 | Transmissor | |
| | 66073600 | MLD335-XR3 | Receptor | |
| | 66002600 | MLD300-XT3L | Transmissor | Com laser de alinhamento integrado |
| | 66076600 | MLD335-XR3L | Receptor | Com elemento de reflexão para o laser de alinhamento |
| 300 mm / 4 | 66001700 | MLD300-XT4 | Transmissor | |
| | 66073700 | MLD335-XR4 | Receptor | |
| | 66002700 | MLD300-XT4L | Transmissor | Com laser de alinhamento integrado |
| | 66076700 | MLD335-XR4L | Receptor | Com elemento de reflexão para o laser de alinhamento |

Tabela 15.12: Sistemas transceivers MLD 335

| Afastamento dos feixes/ quantidade de feixes | N.º do art. | Artigo | Descrição | Opção |
|---|-------------|-------------|------------------|---|
| Alcance: 0,5 - 8 m | | | | |
| 500 mm / 2 | 66500100 | MLD-M002 | Espelho defletor | |
| | 66077100 | MLD335-RT2 | Transceiver | |
| | 66078100 | MLD335-RT2M | Transceiver | Com indicador luminoso de status e de muting, integrado |
| Alcance: 0,5 - 6 m | | | | |
| 400 mm / 3 | 66500200 | MLD-M003 | Espelho defletor | |
| | 66077200 | MLD335-RT3 | Transceiver | |
| | 66078200 | MLD335-RT3M | Transceiver | Com indicador luminoso de status e de muting, integrado |
| Alcance: 0,5 - 8 m | | | | |
| 400 mm / 3 | 66500201 | MLD-XM03 | Espelho defletor | |
| | 66077200 | MLD335-RT3 | Transceiver | |
| | 66078200 | MLD335-RT3M | Transceiver | Com indicador luminoso de status e de muting, integrado |

Tabela 15.13: MLD 510 sistemas transmissor/receptor

| Afastamento dos feixes/ quantidade de feixes | N.º do art. | Artigo | Descrição | Opção |
|---|-------------|------------|-------------|--|
| Alcance: 0,5 - 70 m | | | | |
| --- / 1 | 66501000 | MLD500-T1 | Transmissor | |
| | 66533000 | MLD510-R1 | Receptor | |
| | 66502000 | MLD500-T1L | Transmissor | Com laser de alinhamento integrado |
| | 66536000 | MLD510-R1L | Receptor | Com elemento de reflexão para o laser de alinhamento |
| Alcance: 20 - 100 m | | | | |
| --- / 1 | 66501400 | MLD500-XT1 | Transmissor | |
| | 66533400 | MLD500-XR1 | Receptor | |
| Alcance: 0,5 - 50 m | | | | |
| 500 mm / 2 | 66501100 | MLD500-T2 | Transmissor | |
| | 66533100 | MLD510-R2 | Receptor | |
| | 66502100 | MLD500-T2L | Transmissor | Com laser de alinhamento integrado |
| | 66536100 | MLD510-R2L | Receptor | Com elemento de reflexão para o laser de alinhamento |
| 400 mm / 3 | 66501200 | MLD500-T3 | Transmissor | |
| | 66533200 | MLD510-R3 | Receptor | |
| | 66502200 | MLD500-T3L | Transmissor | Com laser de alinhamento integrado |
| | 66536200 | MLD510-R3L | Receptor | Com elemento de reflexão para o laser de alinhamento |
| 300 mm / 4 | 66501300 | MLD500-T4 | Transmissor | |
| | 66533300 | MLD510-R4 | Receptor | |
| | 66502300 | MLD500-T4L | Transmissor | Com laser de alinhamento integrado |
| | 66536300 | MLD510-R4L | Receptor | Com elemento de reflexão para o laser de alinhamento |

| Afastamento dos feixes/ quantidade de feixes | N.º do art. | Artigo | Descrição | Opção |
|---|-------------|-------------|-------------|--|
| Alcance: 20 - 70 m | | | | |
| 500 mm / 2 | 66501500 | MLD500-XT2 | Transmissor | |
| | 66533500 | MLD510-XR2 | Receptor | |
| | 66502500 | MLD500-XT2L | Transmissor | Com laser de alinhamento integrado |
| | 66536500 | MLD510-XR2L | Receptor | Com elemento de reflexão para o laser de alinhamento |
| 400 mm / 3 | 66501600 | MLD500-XT3 | Transmissor | |
| | 66533600 | MLD510-XR3 | Receptor | |
| | 66502600 | MLD500-XT3L | Transmissor | Com laser de alinhamento integrado |
| | 66536600 | MLD510-XR3L | Receptor | Com elemento de reflexão para o laser de alinhamento |
| 300 mm / 4 | 66501700 | MLD500-XT4 | Transmissor | |
| | 66533700 | MLD510-XR4 | Receptor | |
| | 66502700 | MLD500-XT4L | Transmissor | Com laser de alinhamento integrado |
| | 66536700 | MLD510-XR4L | Receptor | Com elemento de reflexão para o laser de alinhamento |

Tabela 15.14: Sistemas transceivers MLD 510

| Afastamento dos feixes/ quantidade de feixes | N.º do art. | Artigo | Descrição |
|---|-------------|------------|------------------|
| Alcance: 0,5 - 8 m | | | |
| 500 mm / 2 | 66500100 | MLD-M002 | Espelho defletor |
| | 66537100 | MLD510-RT2 | Transceiver |
| Alcance: 0,5 - 6 m | | | |
| 400 mm / 3 | 66500200 | MLD-M003 | Espelho defletor |
| | 66537200 | MLD510-RT3 | Transceiver |
| Alcance: 0,5 - 8 m | | | |
| 400 mm / 3 | 66500201 | MLD-XM03 | Espelho defletor |
| | 66537200 | MLD510-RT3 | Transceiver |

Tabela 15.15: MLD 520 sistemas transmissor/receptor

| Afastamento dos feixes/ quantidade de feixes | N.º do art. | Artigo | Descrição | Opção |
|---|-------------|-------------|-------------|--|
| Alcance: 0,5 - 70 m | | | | |
| --- / 1 | 66501000 | MLD500-T1 | Transmissor | |
| | 66553000 | MLD520-R1 | Receptor | |
| | 66502000 | MLD500-T1L | Transmissor | Com laser de alinhamento integrado |
| | 66556000 | MLD520-R1L | Receptor | Com elemento de reflexão para o laser de alinhamento |
| Alcance: 20 - 100 m | | | | |
| --- / 1 | 66501400 | MLD500-XT1 | Transmissor | |
| | 66553400 | MLD520-XR1 | Receptor | |
| Alcance: 0,5 - 50 m | | | | |
| 500 mm / 2 | 66501100 | MLD500-T2 | Transmissor | |
| | 66553100 | MLD520-R2 | Receptor | |
| | 66554100 | MLD520-R2M | Receptor | Com indicador luminoso de status, integrado |
| | 66502100 | MLD500-T2L | Transmissor | Com laser de alinhamento integrado |
| | 66556100 | MLD520-R2L | Receptor | Com elemento de reflexão para o laser de alinhamento |
| | 66555100 | MLD520-R2LM | Receptor | Com elemento de reflexão para o laser de alinhamento e indicador luminoso de status, integrado |
| 400 mm / 3 | 66501200 | MLD500-T3 | Transmissor | |
| | 66553200 | MLD520-R3 | Receptor | |
| | 66554200 | MLD520-R3M | Receptor | Com indicador luminoso de status, integrado |
| | 66502200 | MLD500-T3L | Transmissor | Com laser de alinhamento integrado |
| | 66556200 | MLD520-R3L | Receptor | Com elemento de reflexão para o laser de alinhamento |
| | 66555200 | MLD520-R3LM | Receptor | Com elemento de reflexão para o laser de alinhamento e indicador luminoso de status, integrado |

| Afastamento dos feixes/ quantidade de feixes | N.º do art. | Artigo | Descrição | Opção |
|---|-------------|--------------|-------------|--|
| 300 mm / 4 | 66501300 | MLD500-T4 | Transmissor | |
| | 66553300 | MLD520-R4 | Receptor | |
| | 66554300 | MLD520-R4M | Receptor | Com indicador luminoso de status, integrado |
| | 66502300 | MLD500-T4L | Transmissor | Com laser de alinhamento integrado |
| | 66556300 | MLD520-R4L | Receptor | Com elemento de reflexão para o laser de alinhamento |
| | 66555300 | MLD520-R4LM | Receptor | Com elemento de reflexão para o laser de alinhamento e indicador luminoso de status, integrado |
| Alcance: 20 - 70 m | | | | |
| 500 mm / 2 | 66501500 | MLD500-XT2 | Transmissor | |
| | 66553500 | MLD520-XR2 | Receptor | |
| | 66554500 | MLD520-XR2M | Receptor | Com indicador luminoso de status, integrado |
| | 66502500 | MLD500-XT2L | Transmissor | Com laser de alinhamento integrado |
| | 66556500 | MLD520-XR2L | Receptor | Com elemento de reflexão para o laser de alinhamento |
| | 66555500 | MLD520-XR2LM | Receptor | Com elemento de reflexão para o laser de alinhamento e indicador luminoso de status, integrado |
| 400 mm / 3 | 66501600 | MLD500-XT3 | Transmissor | |
| | 66553600 | MLD520-XR3 | Receptor | |
| | 66554600 | MLD520-XR3M | Receptor | Com indicador luminoso de status, integrado |
| | 66502600 | MLD500-XT3L | Transmissor | Com laser de alinhamento integrado |
| | 66556600 | MLD520-XR3L | Receptor | Com elemento de reflexão para o laser de alinhamento |
| | 66555600 | MLD520-XR3LM | Receptor | Com elemento de reflexão para o laser de alinhamento e indicador luminoso de status, integrado |

| Afastamento dos feixes/ quantidade de feixes | N.º do art. | Artigo | Descrição | Opção |
|---|-------------|--------------|-------------|--|
| 300 mm / 4 | 66501700 | MLD500-XT4 | Transmissor | |
| | 66553700 | MLD520-XR4 | Receptor | |
| | 66554700 | MLD520-XR4M | Receptor | Com indicador luminoso de status, integrado |
| | 66502700 | MLD500-XT4L | Transmissor | Com laser de alinhamento integrado |
| | 66556700 | MLD520-XR4L | Receptor | Com elemento de reflexão para o laser de alinhamento |
| | 66555700 | MLD520-XR4LM | Receptor | Com elemento de reflexão para o laser de alinhamento e indicador luminoso de status, integrado |

Tabela 15.16: Sistemas transceivers MLD 520

| Afastamento dos feixes/ quantidade de feixes | N.º do art. | Artigo | Descrição | Opção |
|---|-------------|-------------|------------------|---|
| Alcance: 0,5 - 8 m | | | | |
| 500 mm / 2 | 66500100 | MLD-M002 | Espelho defletor | |
| | 66557100 | MLD520-RT2 | Transceiver | |
| | 66558100 | MLD520-RT2M | Transceiver | Com indicador luminoso de status, integrado |
| Alcance: 0,5 - 6 m | | | | |
| 400 mm / 3 | 66500200 | MLD-M003 | Espelho defletor | |
| | 66557200 | MLD520-RT3 | Transceiver | |
| | 66558200 | MLD520-RT3M | Transceiver | Com indicador luminoso de status, integrado |
| Alcance: 0,5 - 8 m | | | | |
| 400 mm / 3 | 66500201 | MLD-XM03 | Espelho defletor | |
| | 66557200 | MLD520-RT3 | Transceiver | |
| | 66558200 | MLD520-RT3M | Transceiver | Com indicador luminoso de status, integrado |

Tabela 15.17: MLD 530 sistemas transmissor/receptor

| Afastamento dos feixes/ quantidade de feixes | N.º do art. | Artigo | Descrição | Opção |
|---|-------------|-------------|-------------|--|
| Alcance: 0,5 - 70 m | | | | |
| --- / 1 | 66501000 | MLD500-T1 | Transmissor | |
| | 66563000 | MLD530-R1 | Receptor | |
| | 66502000 | MLD500-T1L | Transmissor | Com laser de alinhamento integrado |
| | 66566000 | MLD530-R1L | Receptor | Com elemento de reflexão para o laser de alinhamento |
| Alcance: 20 - 100 m | | | | |
| --- / 1 | 66501400 | MLD500-XT1 | Transmissor | |
| | 66563400 | MLD530-XR1 | Receptor | |
| Alcance: 0,5 - 50 m | | | | |
| 500 mm / 2 | 66501100 | MLD500-T2 | Transmissor | |
| | 66563100 | MLD530-R2 | Receptor | |
| | 66564100 | MLD530-R2M | Receptor | Com indicador luminoso de status e de muting, integrado |
| | 66502100 | MLD500-T2L | Transmissor | Com laser de alinhamento integrado |
| | 66566100 | MLD530-R2L | Receptor | Com elemento de reflexão para o laser de alinhamento |
| | 66565100 | MLD530-R2LM | Receptor | Com elemento de reflexão para o laser de alinhamento e indicador luminoso de status e de muting, integrado |
| 400 mm / 3 | 66501200 | MLD500-T3 | Transmissor | |
| | 66563200 | MLD530-R3 | Receptor | |
| | 66564200 | MLD530-R3M | Receptor | Com indicador luminoso de status e de muting, integrado |
| | 66502200 | MLD500-T3L | Transmissor | Com laser de alinhamento integrado |
| | 66566200 | MLD530-R3L | Receptor | Com elemento de reflexão para o laser de alinhamento |
| | 66565200 | MLD530-R3LM | Receptor | Com elemento de reflexão para o laser de alinhamento e indicador luminoso de status e de muting, integrado |

| Afastamento dos feixes/ quantidade de feixes | N.º do art. | Artigo | Descrição | Opção |
|---|-------------|-------------|-------------|--|
| 300 mm / 4 | 66501300 | MLD500-T4 | Transmissor | |
| | 66563300 | MLD530-R4 | Receptor | |
| | 66564300 | MLD530-R4M | Receptor | Com indicador luminoso de status e de muting, integrado |
| | 66502300 | MLD500-T4L | Transmissor | Com laser de alinhamento integrado |
| | 66566300 | MLD530-R4L | Receptor | Com elemento de reflexão para o laser de alinhamento |
| | 66565300 | MLD530-R4LM | Receptor | Com elemento de reflexão para o laser de alinhamento e indicador luminoso de status e de muting, integrado |
| Alcance: 20 - 70 m | | | | |
| 500 mm / 2 | 66501500 | MLD500-XT2 | Transmissor | |
| | 66563500 | MLD530-XR2 | Receptor | |
| | 66502500 | MLD500-XT2L | Transmissor | Com laser de alinhamento integrado |
| | 66566500 | MLD530-XR2L | Receptor | Com elemento de reflexão para o laser de alinhamento |
| 400 mm / 3 | 66501600 | MLD500-XT3 | Transmissor | |
| | 66563600 | MLD530-XR3 | Receptor | |
| | 66502600 | MLD500-XT3L | Transmissor | Com laser de alinhamento integrado |
| | 66566600 | MLD530-XR3L | Receptor | Com elemento de reflexão para o laser de alinhamento |
| 300 mm / 4 | 66501700 | MLD500-XT4 | Transmissor | |
| | 66563700 | MLD530-XR4 | Receptor | |
| | 66502700 | MLD500-XT4L | Transmissor | Com laser de alinhamento integrado |
| | 66566700 | MLD530-XR4L | Receptor | Com elemento de reflexão para o laser de alinhamento |

Tabela 15.18: Sistemas transceivers MLD 530

| Afastamento dos feixes/ quantidade de feixes | N.º do art. | Artigo | Descrição | Opção |
|---|-------------|-------------|-----------------------|--|
| Alcance: 0,5 - 8 m | | | | |
| 500 mm / 2 | 66500100 | MLD-M002 | Espelho defle- tor | |
| | 66567100 | MLD530-RT2 | Transceiver | |
| | 66568100 | MLD530-RT2M | Transceiver | Com indicador luminoso de sta- tus e de muting, integrado |
| Alcance: 0,5 - 6 m | | | | |
| 400 mm / 3 | 66500200 | MLD-M003 | Espelho defle- tor | |
| | 66567200 | MLD530-RT3 | Transceiver | |
| | 66568200 | MLD530-RT3M | Transceiver | Com indicador luminoso de sta- tus e de muting, integrado |
| Alcance: 0,5 - 8 m | | | | |
| 400 mm / 3 | 66500201 | MLD-XM03 | Espelho defle- tor | |
| | 66567200 | MLD530-RT3 | Transceiver | |
| | 66568200 | MLD530-RT3M | Transceiver | Com indicador luminoso de sta- tus e de muting, integrado |

Tabela 15.19: MLD 535 sistemas transmissor/receptor

| Afastamento dos feixes/ quantidade de feixes | N.º do art. | Artigo | Descrição | Opção |
|---|-------------|------------|-------------|---|
| Alcance: 0,5 - 70 m | | | | |
| --- / 1 | 66501000 | MLD500-T1 | Transmissor | |
| | 66573000 | MLD535-R1 | Receptor | |
| | 66502000 | MLD500-T1L | Transmissor | Com laser de alinhamento inte- grado |
| | 66576000 | MLD535-R1L | Receptor | Com elemento de reflexão para o laser de alinhamento |
| Alcance: 20 - 100 m | | | | |
| --- / 1 | 66501400 | MLD500-XT1 | Transmissor | |
| | 66573400 | MLD535-XR1 | Receptor | |
| Alcance: 0,5 - 50 m | | | | |

| Afastamento dos feixes/ quantidade de feixes | N.º do art. | Artigo | Descrição | Opção |
|---|-------------|-------------|-------------|--|
| 500 mm / 2 | 66501100 | MLD500-T2 | Transmissor | |
| | 66573100 | MLD535-R2 | Receptor | |
| | 66574100 | MLD535-R2M | Receptor | Com indicador luminoso de status e de muting, integrado |
| | 66502100 | MLD500-T2L | Transmissor | Com laser de alinhamento integrado |
| | 66576100 | MLD535-R2L | Receptor | Com elemento de reflexão para o laser de alinhamento |
| | 66575100 | MLD535-R2LM | Receptor | Com elemento de reflexão para o laser de alinhamento e indicador luminoso de status e de muting, integrado |
| 400 mm / 3 | 66501200 | MLD500-T3 | Transmissor | |
| | 66573200 | MLD535-R3 | Receptor | |
| | 66574200 | MLD535-R3M | Receptor | Com indicador luminoso de status e de muting, integrado |
| | 66502200 | MLD500-T3L | Transmissor | Com laser de alinhamento integrado |
| | 66576200 | MLD535-R3L | Receptor | Com elemento de reflexão para o laser de alinhamento |
| | 66575200 | MLD535-R3LM | Receptor | Com elemento de reflexão para o laser de alinhamento e indicador luminoso de status e de muting, integrado |
| 300 mm / 4 | 66501300 | MLD500-T4 | Transmissor | |
| | 66573300 | MLD535-R4 | Receptor | |
| | 66574300 | MLD535-R4M | Receptor | Com indicador luminoso de status e de muting, integrado |
| | 66502300 | MLD500-T4L | Transmissor | Com laser de alinhamento integrado |
| | 66576300 | MLD535-R4L | Receptor | Com elemento de reflexão para o laser de alinhamento |
| | 66575300 | MLD535-R4LM | Receptor | Com elemento de reflexão para o laser de alinhamento e indicador luminoso de status e de muting, integrado |

| Afastamento dos feixes/ quantidade de feixes | N.º do art. | Artigo | Descrição | Opção |
|---|-------------|-------------|-------------|--|
| Alcance: 20 - 70 m | | | | |
| 500 mm / 2 | 66501500 | MLD500-XT2 | Transmissor | |
| | 66573500 | MLD535-XR2 | Receptor | |
| | 66502500 | MLD500-XT2L | Transmissor | Com laser de alinhamento integrado |
| | 66576500 | MLD535-XR2L | Receptor | Com elemento de reflexão para o laser de alinhamento |
| 400 mm / 3 | 66501600 | MLD500-XT3 | Transmissor | |
| | 66573600 | MLD535-XR3 | Receptor | |
| | 66502600 | MLD500-XT3L | Transmissor | Com laser de alinhamento integrado |
| | 66576600 | MLD535-XR3L | Receptor | Com elemento de reflexão para o laser de alinhamento |
| 300 mm / 4 | 66501700 | MLD500-XT4 | Transmissor | |
| | 66573700 | MLD535-XR4 | Receptor | |
| | 66502700 | MLD500-XT4L | Transmissor | Com laser de alinhamento integrado |
| | 66576700 | MLD535-XR4L | Receptor | Com elemento de reflexão para o laser de alinhamento |

Tabela 15.20: Sistemas transceivers MLD 535

| Afastamento dos feixes/ quantidade de feixes | N.º do art. | Artigo | Descrição | Opção |
|---|-------------|-------------|------------------|---|
| Alcance: 0,5 - 8 m | | | | |
| 500 mm / 2 | 66500100 | MLD-M002 | Espelho defletor | |
| | 66577100 | MLD535-RT2 | Transceiver | |
| | 66578100 | MLD535-RT2M | Transceiver | Com indicador luminoso de status e de muting, integrado |
| Alcance: 0,5 - 6 m | | | | |
| 400 mm / 3 | 66500200 | MLD-M003 | Espelho defletor | |
| | 66577200 | MLD535-RT3 | Transceiver | |
| | 66578200 | MLD535-RT3M | Transceiver | Com indicador luminoso de status e de muting, integrado |

| Afastamento dos feixes/ quantidade de feixes | N.º do art. | Artigo | Descrição | Opção |
|---|-------------|-------------|-----------------------|--|
| Alcance: 0,5 - 8 m | | | | |
| 400 mm / 3 | 66500201 | MLD-XM03 | Espelho defle- tor | |
| | 66577200 | MLD535-RT3 | Transceiver | |
| | 66578200 | MLD535-RT3M | Transceiver | Com indicador luminoso de sta- tus e de muting, integrado |

Tabela 15.21: MLD 510/AS-i Sistemas transmissor/receptor

| Afastamento dos feixes/ quantidade de feixes | N.º do art. | Artigo | Descrição | Opção |
|---|-------------|---------------|-------------|---|
| Alcance: 0,5 - 70 m | | | | |
| --- / 1 | 66501001 | MLD500-T1/A | Transmissor | |
| | 66533001 | MLD510-R1/A | Receptor | |
| | 66502001 | MLD500-T1L/A | Transmissor | Com laser de alinhamento inte- grado |
| | 66536001 | MLD510-R1L/A | Receptor | Com elemento de reflexão para o laser de alinhamento |
| Alcance: 20 - 100 m | | | | |
| --- / 1 | 66501401 | MLD500-XT1/A | Transmissor | |
| | 66533401 | MLD500-XR1/A | Receptor | |
| | 66533402 | MLD510-XR1E/A | Receptor | Com conector fêmea para indica- dor luminoso de muting externo |

| Afastamento dos feixes/ quantidade de feixes | N.º do art. | Artigo | Descrição | Opção |
|---|-------------|---------------|-------------|--|
| Alcance: 0,5 - 50 m | | | | |
| 500 mm / 2 | 66501101 | MLD500-T2/A | Transmissor | |
| | 66533101 | MLD510-R2/A | Receptor | |
| | 66534101 | MLD510-R2M/A | Receptor | Com indicador luminoso de muting, integrado |
| | 66533102 | MLD510-R2E/A | Receptor | Com conector fêmea para indicador luminoso de muting externo |
| | 66502101 | MLD500-T2L/A | Transmissor | Com laser de alinhamento integrado |
| | 66536101 | MLD510-R2L/A | Receptor | Com elemento de reflexão para o laser de alinhamento |
| | 66535101 | MLD510-R2LM/A | Receptor | Com elemento de reflexão para o laser de alinhamento e indicador luminoso de muting, integrado |
| | 66536102 | MLD510-R2LE/A | Receptor | Com elemento refletor para laser de alinhamento e conector fêmea para indicador luminoso de muting externo |
| 400 mm / 3 | 66501201 | MLD500-T3/A | Transmissor | |
| | 66533201 | MLD510-R3/A | Receptor | |
| | 66534201 | MLD510-R3M/A | Receptor | Com indicador luminoso de muting, integrado |
| | 66533202 | MLD510-R3E/A | Receptor | Com conector fêmea para indicador luminoso de muting externo |
| | 66502201 | MLD500-T3L/A | Transmissor | Com laser de alinhamento integrado |
| | 66536201 | MLD510-R3L/A | Receptor | Com elemento de reflexão para o laser de alinhamento |
| | 66535201 | MLD510-R3LM/A | Receptor | Com elemento de reflexão para o laser de alinhamento e indicador luminoso de muting, integrado |
| | 66536202 | MLD510-R3LE/A | Receptor | Com elemento refletor para laser de alinhamento e conector fêmea para indicador luminoso de muting externo |

| Afastamento dos feixes/ quantidade de feixes | N.º do art. | Artigo | Descrição | Opção |
|---|-------------|----------------|-------------|--|
| 300 mm / 4 | 66501301 | MLD500-T4/A | Transmissor | |
| | 66533301 | MLD510-R4/A | Receptor | |
| | 66534301 | MLD510-R4M/A | Receptor | Com indicador luminoso de muting, integrado |
| | 66533302 | MLD510-R4E/A | Receptor | Com conector fêmea para indicador luminoso de muting externo |
| | 66502301 | MLD500-T4L/A | Transmissor | Com laser de alinhamento integrado |
| | 66536301 | MLD510-R4L/A | Receptor | Com elemento de reflexão para o laser de alinhamento |
| | 66535301 | MLD510-R4LM/A | Receptor | Com elemento de reflexão para o laser de alinhamento e indicador luminoso de muting, integrado |
| | 66536302 | MLD510-R4LE/A | Receptor | Com elemento refletor para laser de alinhamento e conector fêmea para indicador luminoso de muting externo |
| Alcance: 20 - 70 m | | | | |
| 500 mm / 2 | 66501501 | MLD500-XT2/A | Transmissor | |
| | 66533501 | MLD510-XR2/A | Receptor | |
| | 66533502 | MLD510-XR2E/A | Receptor | Com conector fêmea para indicador luminoso de muting externo |
| | 66502501 | MLD500-XT2L/A | Transmissor | Com laser de alinhamento integrado |
| | 66536501 | MLD510-XR2L/A | Receptor | Com elemento de reflexão para o laser de alinhamento |
| | 66536502 | MLD510-XR2LE/A | Receptor | Com elemento refletor para laser de alinhamento e conector fêmea para indicador luminoso de muting externo |

| Afastamento dos feixes/ quantidade de feixes | N.º do art. | Artigo | Descrição | Opção |
|---|-------------|----------------|-------------|--|
| 400 mm / 3 | 66501601 | MLD500-XT3/A | Transmissor | |
| | 66533601 | MLD510-XR3/A | Receptor | |
| | 66533602 | MLD510-XR3E/A | Receptor | Com conector fêmea para indicador luminoso de muting externo |
| | 66502601 | MLD500-XT3L/A | Transmissor | Com laser de alinhamento integrado |
| | 66536601 | MLD510-XR3L/A | Receptor | Com elemento de reflexão para o laser de alinhamento |
| | 66536602 | MLD510-XR3LE/A | Receptor | Com elemento refletor para laser de alinhamento e conector fêmea para indicador luminoso de muting externo |
| 300 mm / 4 | 66501701 | MLD500-XT4/A | Transmissor | |
| | 66533701 | MLD510-XR4/A | Receptor | |
| | 66533702 | MLD510-XR4E/A | Receptor | Com conector fêmea para indicador luminoso de muting externo |
| | 66502701 | MLD500-XT4L/A | Transmissor | Com laser de alinhamento integrado |
| | 66536701 | MLD510-XR4L/A | Receptor | Com elemento de reflexão para o laser de alinhamento |
| | 66536702 | MLD510-XR4LE/A | Receptor | Com elemento refletor para laser de alinhamento e conector fêmea para indicador luminoso de muting externo |

Tabela 15.22: MLD 510/AS-i Sistemas transceivers

| Afastamento dos feixes/ quantidade de feixes | N.º do art. | Artigo | Descrição | |
|---|-------------|---------------|------------------|--|
| Alcance: 0,5 - 8 m | | | | |
| 500 mm / 2 | 66500100 | MLD-M002 | Espelho defletor | |
| | 66537101 | MLD510-RT2/A | Transceiver | |
| | 66538101 | MLD510-RT2M/A | Transceiver | Com indicador luminoso de muting, integrado |
| | 66537102 | MLD510-RT2E/A | Transceiver | Com conector fêmea para indicador luminoso de muting externo |

| Afastamento dos feixes/ quantidade de feixes | N.º do art. | Artigo | Descrição | |
|---|-------------|---------------|-----------------------|---|
| Alcance: 0,5 - 6 m | | | | |
| 400 mm / 3 | 66500200 | MLD-M003 | Espelho defle- tor | |
| | 66537201 | MLD510-RT3/A | Transceiver | |
| | 66538201 | MLD510-RT3M/A | Transceiver | Com indicador luminoso de muting, integrado |
| | 66537202 | MLD510-RT3E/A | Transceiver | Com conector fêmea para indica- dor luminoso de muting externo |
| Alcance: 0,5 - 8 m | | | | |
| 400 mm / 3 | 66500201 | MLD-XM03 | Espelho defle- tor | |
| | 66537201 | MLD510-RT3/A | Transceiver | |
| | 66538201 | MLD510-RT3M/A | Transceiver | Com indicador luminoso de muting, integrado |
| | 66537202 | MLD510-RT3E/A | Transceiver | Com conector fêmea para indica- dor luminoso de muting externo |

15.3 Acessórios para o sensor de segurança

Tabela 15.23: Acessórios para o sensor de segurança

| N.º do art. | Artigo | Descrição |
|-------------------------|--------------------|---|
| Cabos de conexão | | |
| 678050 | CB-M12-5000E-5GM | Cabo de conexão, de 5 polos, comprimento 5 m |
| 678051 | CB-M12-10000E-5GM | Cabo de conexão, de 5 polos, comprimento 10 m |
| 678052 | CB-M12-15000E-5GM | Cabo de conexão, de 5 polos, comprimento 15 m |
| 678053 | CB-M12-25000E-5GM | Cabo de conexão, de 5 polos, comprimento 25 m |
| 50133860 | KD S-M12-5A-P1-050 | Cabo de conexão, de 5 polos, comprimento 5 m |
| 50133861 | KD S-M12-5A-P1-100 | Cabo de conexão, de 5 polos, comprimento 10 m |
| 678057 | CB-M12-15000E-5GF | Cabo de conexão, de 5 polos, comprimento 15 m |
| 678058 | CB-M12-25000E-5GF | Cabo de conexão, de 5 polos, comprimento 25 m |
| 678059 | CB-M12-50000E-5GF | Cabo de conexão, de 5 polos, comprimento 50 m |
| 50135128 | KD S-M12-8A-P1-050 | Cabo de conexão, de 8 polos, comprimento 5 m |
| 50135129 | KD S-M12-8A-P1-100 | Cabo de conexão, de 8 polos, comprimento 10 m |
| 50135130 | KD S-M12-8A-P1-150 | Cabo de conexão, de 8 polos, comprimento 15 m |
| 50135131 | KD S-M12-8A-P1-250 | Cabo de conexão, de 8 polos, comprimento 25 m |
| 678064 | CB-M12-50000E-8GF | Cabo de conexão, de 8 polos, comprimento 50 m |

| N.º do art. | Artigo | Descrição |
|---|--------------------|---|
| 50135139 | KS S-M12-8A-P1-050 | Cabos de conexão para MLD 335, MLD 535 (interface local), 8 pólos, comprimento 5 m |
| 50135140 | KS S-M12-8A-P1-100 | Cabos de conexão para MLD 335, MLD 535 (interface local), 8 pólos, comprimento 10 m |
| 50135141 | KS S-M12-8A-P1-150 | Cabos de conexão para MLD 335, MLD 535 (interface local), 8 pólos, comprimento 15 m |
| 50110188 | KB M12/8-25000-SA | Cabos de conexão para MLD 335, MLD 535 (interface local), 8 pólos, comprimento 25 m |
| Suportes e conjuntos de montagem | | |
| 424417 | BT-2P40 | Conjunto de montagem, composto por 2 suportes de grampo BT-P40 para fixação em colunas de dispositivos UDC-S2 |
| 424422 | BT-2SB10 | Conjunto de montagem, composto por 2x suportes orientáveis tipo grampo BT-SB10, para fixação na ranhura C lateral. |
| 560347 | BT-SET-240B | Suporte giratório 240° rotativo, material: metal |
| 560344 | BT-SET-240C | Suporte giratório 240° rotativo, grampeável, material: metal |
| 560340 | BT-SET-240BC | Conjunto de montagem, composto por BT240B, BT 240C, incl. parafusos, material: metal |
| 560341 | BT-SET-240CC | Conjunto de montagem para espelhos, composto por 2 BT240C, incl. parafusos, material: metal |
| 560342 | BT-SET-240BCS | Conjunto de montagem, composto por BT240B, BT 240C, incl. parafusos e amortecedores de impacto, material: metal |
| 560343 | BT-SET-240CCS | Conjunto de montagem para espelhos, composto por 2 BT240C, incl. parafusos e amortecedor de choques, material: metal |
| 540350 | BT-SET-240BC-E | Conjunto de montagem, composto por BT240B-E, BT 240C-E, incl. parafusos, material: plástico/metal |
| 540351 | BT-SET-240CC-E | Conjunto de montagem para espelhos, composto por 2 BT240C-E, incl. parafusos, material: plástico/metal |
| 540352 | BT-SET-240BCS-E | Conjunto de montagem, composto por BT240B-E, BT 240C-E, incl. parafusos e amortecedores de impacto, material: plástico/metal |
| 540353 | BT-SET-240CCS-E | Conjunto de montagem para espelhos, composto por 2 BT240C-E, incl. parafusos e amortecedor de choques, material: plástico/metal |
| 540354 | BT-SET-240C-E | Suporte giratório 240° rotativo, grampeável, material: plástico/metal |
| 540355 | BT-SET-240CS-E | Suporte giratório 240° rotativo, grampeável, incl. amortecedor de choques, material: plástico/metal |

| N.º do art. | Artigo | Descrição |
|-----------------------------|-----------------|---|
| 540356 | BT-SET-240BS-E | Suporte giratório 240° rotativo, incl. amortecedor de choques, material: plástico/metálico |
| 540357 | BT-SET-240B-E | Suporte giratório 240° rotativo, material: plástico/metálico |
| Acessórios de muting | | |
| 520143 | AC-SCM7U | Caixa de conexão de sensor para MLD 335 e MLD 535 m com conexão M12 para conectar ao conector fêmea de 8 pinos local |
| 520144 | AC-SCM7U-BT | Caixa de conexão de sensor para MLD 335 e MLD 535 com conexão M12 e placa de montagem para conectar ao conector fêmea de 8 pinos local com 2 parafusos de cabeça cilíndrica M4x22; 2 porcas para ranhura em T BT-NC |
| 520145 | AC-SCM7U-BT-L | Caixa de conexão de sensor para MLD 335 e MLD 535 com conexão M12 e cantoneira de montagem em L para conectar ao conector fêmea de 8 pinos local com 2 parafusos de cabeça cilíndrica M4x22; 2 porcas para ranhura em T BT-NC |
| 520150 | AC-SCM5U | Caixa de conexão de sensor para MLD 330 e MLD 530 m com conexão M12 para conectar ao conector fêmea de 5 pinos local |
| 520151 | AC-SCM5U-BT | Caixa de conexão de sensor para MLD 330 e MLD 530 com conexão M12 e placa de montagem para conectar ao conector fêmea de 5 pinos local com 2 parafusos de cabeça cilíndrica M4x22; 2 porcas para ranhura em T BT-NC |
| 520152 | AC-SCM5U-BT-L | Caixa de conexão de sensor para MLD 330 e MLD 530 com conexão M12 e cantoneira de montagem em L para conectar ao conector fêmea de 5 pinos local com 2 parafusos de cabeça cilíndrica M4x22; 2 porcas para ranhura em T BT-NC |
| 426490 | Set-AC-ML-2SA | Conjunto de sensores de muting incl. 2 sensores retroreflexivos, 2 refletores |
| 426491 | Set-AC-ML-2SB | Conjunto de sensores de muting incl. 2 sensores retroreflexivos, 2 refletores |
| 426492 | Set-AC-MT-4S | Conjunto de sensores de muting incl. 4 sensores retroreflexivos, 4 refletores |
| 426494 | Set-AC-MT-2S | Conjunto de sensores de muting incl. 2 sensores retroreflexivos, 2 refletores |
| 426371 | MSSU-H46 | Conjunto de sensores de muting incl. 2 sensores difusos fotoelétricos |
| 426506 | Set-AC-MTX.2-1S | Conjunto de sensores de muting incl. 1 sensor retrorreflexivo, 1 refletor |
| 426520 | Set-AC-MLX-2SA | Conjunto de sensores de muting incl. 2 sensores retroreflexivos, 2 refletores |

| N.º do art. | Artigo | Descrição |
|---|------------------|---|
| 426521 | Set-AC-MLX-2SB | Conjunto de sensores de muting incl. 2 sensores retroreflexivos, 2 refletores |
| 426522 | Set-AC-MTX-4S | Conjunto de sensores de muting incl. 4 sensores retroreflexivos, 4 refletores |
| 426524 | Set-AC-MTX-2S | Conjunto de sensores de muting incl. 2 sensores retroreflexivos, 2 refletores |
| 426526 | Set-AC-MLX.2-2SA | Conjunto de sensores de muting incl. 2 sensores retroreflexivos, 2 refletores |
| 426527 | Set-AC-MLX.2-2SB | Conjunto de sensores de muting incl. 2 sensores retroreflexivos, 2 refletores |
| 426528 | Set-AC-MTX.2-4S | Conjunto de sensores de muting incl. 4 sensores retroreflexivos, 4 refletores |
| 426529 | Set-AC-MTX.2-2S | Conjunto de sensores de muting incl. 2 sensores retroreflexivos, 2 refletores |
| 430305 | MMS-A-2N55 | Conjunto de suporte de montagem para sensores de muting |
| 430306 | MMS-AP-N60 | Conjunto de suporte de montagem para sensores de muting incl. 1 refletor |
| 548800 | MMS-A-1000 | Sistema de montagem de muting, lado ativo |
| 548801 | MMS-P-1000 | Sistema de montagem muting, lado passivo, incl. 2 refletores |
| 548803 | MMS-P-350 | Sistema de montagem muting, lado passivo, incl. 2 refletores |
| 548804 | MMS-A-350 | Sistema de montagem de muting, lado ativo |
| 548805 | MMS-A-1000-S | Sistema de montagem de muting, lado ativo |
| 548806 | MMS-P-1000-S | Sistema de montagem muting, lado passivo, incl. 4 refletores |
| Acessórios para o laser de alinhamento | | |
| 50149353 | AC-MK2 | MagnetKey para ativação do auxílio de alinhamento do laser |
| 427300 | AC-ALM | Laser de alinhamento para modelos sem laser de alinhamento integrado (exceto para dispositivos de feixe único e transceivers) |

15.4 Sensores optoeletrônicos de muting

Tabela 15.24: Sensores retro reflexivos de comutação por sombra

| N.º do art. | Artigo |
|--------------------|--------------|
| Série PRK3C | |
| 50141869 | PRK3C/4P |
| 50140948 | PRK3C/P-M8.3 |

| N.º do art. | Artigo |
|---------------------|----------------------|
| 50140946 | PRK3C/PX-200-M12 |
| 50140947 | PRK3C/PX-200-M8 |
| 50140945 | PRK3C/PX-M8 |
| Série PRK25C | |
| 50134272 | PRK25C.A/4P |
| 50134274 | PRK25C.A/4P-200-M12 |
| 50134271 | PRK25C.A/4P-M12 |
| 50134273 | PRK25C.A/4P-M8 |
| 50134256 | PRK25C.A2/4P |
| 50134258 | PRK25C.A2/4P-200-M12 |
| 50134255 | PRK25C.A2/4P-M12 |
| 50134257 | PRK25C.A2/4P-M8 |
| 50134288 | PRK25C.D/4P |
| 50134290 | PRK25C.D/4P-200-M12 |
| 50134287 | PRK25C.D/4P-M12 |
| 50134289 | PRK25C.D/4P-M8 |
| 50139557 | PRK25C.D/PX-2000-M12 |
| 50139556 | PRK25C.D/PX-200-M12 |
| 50139555 | PRK25C.D/PX-M8 |
| 50134296 | PRK25C.D1/4P |
| 50134298 | PRK25C.D1/4P-200-M12 |
| 50134295 | PRK25C.D1/4P-M12 |
| 50134297 | PRK25C.D1/4P-M8 |
| 50137345 | PRK25C.XA2/4P |
| 50137343 | PRK25C.XA2/4P-M12 |
| 50134280 | PRK25C/4P |
| 50134282 | PRK25C/4P-200-M12 |
| 50134279 | PRK25C/4P-M12 |
| 50134281 | PRK25C/4P-M8 |
| 50139663 | PRK25CL1.1/4P |
| 50139656 | PRK25CL1.1/4P-M12 |
| 50139661 | PRK25CL1.1/4P-M8 |
| 50139658 | PRK25CL1.1/PX-M12 |

| N.º do art. | Artigo |
|---------------------|---------------------|
| Série PRK46C | |
| 50127015 | PRK46C.1/4P-M12 |
| 50127025 | PRK46C.D/4P |
| 50127026 | PRK46C.D/4P-200-M12 |
| 50127024 | PRK46C.D/4P-M12 |
| 50127031 | PRK46C.D/PX-200-M12 |
| 50127027 | PRK46C.D/PX-M12 |
| 50129753 | PRK46C.D1/4P-M12 |
| 50127028 | PRK46C.D1/PX-M12 |
| 50127013 | PRK46C/4P |
| 50127014 | PRK46C/4P-200-M12 |
| 50127012 | PRK46C/4P-M12 |
| 50127017 | PRK46C/PX-200-M12 |

Tabela 15.25: Detectores óticos de comutação por luz

| N.º do art. | Artigo |
|-------------------|---------------------|
| Série HT3C | |
| 50133596 | HT3C.B/4P-200-M12 |
| 50133604 | HT3C.BS/4P-200-M12 |
| 50133608 | HT3C.BXL/4P-200-M12 |
| 50139947 | HT3C.HF/4P-200-M12 |
| 50129381 | HT3C.S/4P-200-M12 |
| 50129385 | HT3C.XL/4P-200-M12 |
| 50129377 | HT3C/4P-200-M12 |
| 50143278 | HT3CI.X/4P-200-M12 |
| 50138110 | HT3CI/4P-200-M12 |
| 50133615 | HT3CL1.B/4P |
| 50133616 | HT3CL1.B/4P-200-M12 |
| 50133617 | HT3CL1.B/4P-200-M8 |
| 50133614 | HT3CL1.B/4P-M8 |
| 50129392 | HT3CL1/4P |
| 50136348 | HT3CL1/4P-100Y1 |
| 50129393 | HT3CL1/4P-200-M12 |
| 50129394 | HT3CL1/4P-200-M8 |

| N.º do art. | Artigo |
|--------------------|----------------------|
| 50129391 | HT3CL1/4P-M8 |
| 50133620 | HT3CL2.B/4P-200-M12 |
| 50129397 | HT3CL2/4P-200-M12 |
| Série HT25C | |
| 50143741 | HT25C.HF/4P-200-M12 |
| 50134240 | HT25C.S/4P |
| 50134242 | HT25C.S/4P-200-M12 |
| 50134239 | HT25C.S/4P-M12 |
| 50134241 | HT25C.S/4P-M8 |
| 50142238 | HT25C.S/4X-M12 |
| 50143104 | HT25C.X/4P |
| 50143103 | HT25C.X/4P-M12 |
| 50144956 | HT25C.X/4X-200-M12 |
| 50139626 | HT25C.XL/4P |
| 50139624 | HT25C.XL/4P-200-M12 |
| 50143177 | HT25C.XL/4P-200-M8 |
| 50139619 | HT25C.XL/4P-M12 |
| 50139622 | HT25C.XL/4P-M8 |
| 50134216 | HT25C/4P |
| 50134218 | HT25C/4P-200-M12 |
| 50134215 | HT25C/4P-M12 |
| 50134217 | HT25C/4P-M8 |
| 50147336 | HT25C/P4-M12 |
| 50144381 | HT25CI.HF/4P-200-M12 |
| 50134232 | HT25CI/4P |
| 50134234 | HT25CI/4P-200-M12 |
| 50134231 | HT25CI/4P-M12 |
| 50134233 | HT25CI/4P-M8 |
| 50139640 | HT25CL1/4P |
| 50139642 | HT25CL1/4P-200-M12 |
| 50139638 | HT25CL1/4P-M12 |
| 50139644 | HT25CL1/4P-M8 |
| 50139649 | HT25CL2/4P |
| 50139651 | HT25CL2/4P-200-M12 |

| N.º do art. | Artigo |
|--------------------|-------------------|
| 50139647 | HT25CL2/4P-M12 |
| 50139653 | HT25CL2/4P-M8 |
| Série HT46C | |
| 50127054 | HT46C/48-M12 |
| 50127049 | HT46C/4P |
| 50145451 | HT46C/4P-1000-M12 |
| 50129752 | HT46C/4P-200-M12 |
| 50145450 | HT46C/4P-500-M12 |
| 50127048 | HT46C/4P-M12 |
| 50127055 | HT46C/4W-M12 |
| 50130201 | HT46C/4X-200-M12 |
| 50127050 | HT46C/4X-M12 |
| 50127066 | HT46CI/48-M12 |
| 50127062 | HT46CI/4P |
| 50129751 | HT46CI/4P-200-M12 |
| 50127061 | HT46CI/4P-M12 |
| 50134612 | HT46CI/4W-200-M12 |
| 50127067 | HT46CI/4W-M12 |

16 Declaração de conformidade

O dispositivo cumpre os requisitos essenciais e as outras disposições relevantes da Diretiva Máquinas 2006/42/CE.

O fabricante dos produtos, a Leuze electronic GmbH & Co. KG em Owen/Teck, D-73277, dispõe de um sistema de garantia da qualidade certificado conforme ISO 9001.

| NOTA | |
|---|---|
|  | <p>Você pode baixar o manual de instruções original e a Declaração de conformidade UE na nossa homepage.</p> <ul style="list-style-type: none">↳ Acesse a homepage da Leuze em <i>www.leuze.com</i>↳ Insira como termo de busca a designação de tipo ou o número de artigo do dispositivo. O número de artigo pode ser consultado na etiqueta de identificação do dispositivo, na entrada «Part. No.».↳ Os documentos podem ser encontrados na página de produto do dispositivo na guia <i>Downloads</i>. |